

明 細 書

計時装置及び計時方法

5 技術分野

この本発明は、針を備えた多機能の計時装置及び計時方法に関するものである。

背景技術

10 従来、針を備えた多機能の計時装置としては、例えばアナログ表示式のクロノグラフ機能を有する時計がある。

このような時計は、例えばクロノグラフ用の時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針を有しており、時計に設けられているスタート/ストップボタンが押されることにより時間の計測を開始し、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が回転する。そして、再び
15 スタート/ストップボタンが押されることにより時間の計測を終了し、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が停止して計測時間を表示する。そして、電子時計に設けられているリセットボタンが押されることにより計測時間をリセットし、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び
20 秒クロノグラフ針が零位置に戻る（以下、帰零という）。

このリセットの方法としては、時計が電子式である場合は、各針はクロノグラフモータにより早送りされることにより帰零され、時計が機械式である場合は、各針は機械的に帰零される。この機械的帰零機構には、時間計測中に誤ってリセットボタンが押されることにより帰零させてしまうことを防
25 止するための安全機構が備えられているものがある。この安全機構とは、時間計測のスタート後は時間計測のリセットを不可とし、時間計測のストップ後は時間計測のリセットを可とする機構をいう。

その他、時計は、最大計測時間になると時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が例えば時間計測の開始針位置にて自動的に停止する機能を有する。この機能により時間計測中にスタート/ストップボタンを押し忘れても、電力の無駄な消費を防止することができる。

- 5 上述した安全機構は、スタート/ストップボタンの操作毎に、帰零不可状態と帰零可状態を機械的に交互に繰り返すように構成されているが、従来、このような安全機構は、機械式の時計に備えられていたため、特に問題は生じなかった。ところが、電子式の時計に機械的帰零機構と安全機構を備えた場合、時計の制御回路における帰零不可状態と帰零可状態の認識と、安全機
10 構における帰零不可状態と帰零可状態の認識が逆転してしまう場合がある。

- 例えば図22に示すように、時点T1でスタート/ストップボタンが押されてスタート信号が出力されると、制御回路の計測認識(モータパルス出力)はオン状態になり、安全機構は帰零不可状態になる。その後、時点T2で放電等により電源電圧が制御回路の動作に必要な動作電圧以下になってしま
15 った場合は、制御回路の計測認識(モータパルス出力)はオフ状態になるが、安全機構は帰零不可状態が維持されることになる。そして、これらの状態は、時点T3で充電等により電源電圧が上記動作電圧以上に回復した後も維持される。

- 従って、その後の時点T4でスタート/ストップボタンが押されてスタート
20 ト信号が出力されると、制御回路の計測認識(モータパルス出力)はオン状態になるが、安全機構は帰零可状態になってしまうことになる。さらに、その後の時点T5でスタート/ストップボタンが押されてストップ信号が出力されると、制御回路の計測認識(モータパルス出力)はオフ状態になるが、安全機構は帰零不可状態になってしまうことになる。

- 25 このため、時点T4～T5の間で誤ってリセットボタンが押されてリセット信号が出力されると、安全機構が帰零可状態になっているため、時間計測中に帰零されてしまい、また時点T6でリセットボタンが押されてリセット

信号が出力されても、制御回路のリセット認識はオン状態になるが、安全機構が帰零不可状態になっているため、時間計測停止中にもかかわらず帰零することができない。このように、クロノグラフ機能が異常停止したときは、クロノグラフのスタート/ストップ及びリセット操作は、制御回路の認識と安全機構の状態が逆転してしまうことになるという問題があった。

本発明の目的は、上記課題を解消して、電氣的な作動状態と機械的な作動状態を常に一致させることができる計時装置及び計時方法を提供することである。

従来、針を備えた多機能の計時装置としては、例えばアナログ表示式のクロノグラフ機能を有する電子時計がある。

このような電子時計は、例えばクロノグラフ用の時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針を有しており、電子時計に設けられているスタート/ストップボタンが押されることにより時間の計測を開始し、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が回転する。そして、再びスタート/ストップボタンが押されることにより時間の計測を終了し、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が停止して計測時間を表示する。そして、電子時計に設けられているリセットボタンが押されることにより計測時間をリセットし、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が零位置に戻る（以下、帰零という）。

このリセットの方法としては、時計が電子式である場合は、各針はクロノグラフモータにより早送りされることにより帰零され、時計が機械式である場合は、各針は機械的に帰零される。この機械的帰零機構には、時間計測中に誤ってリセットボタンが押されることにより帰零させてしまうことを防止するための安全機構が備えられているものがある。この安全機構とは、時間計測のスタート後は時間計測のリセットを不可とし、時間計測のストップ後は時間計測のリセットを可とする機構をいう。

このような電子時計には、秒クロノグラフ針の更に詳細な時間を計測し、

最小計測単位を表示するためのクロノグラフ針、例えば 1 / 5 秒クロノグラフ針、1 / 10 秒クロノグラフ針を有するものがある。しかし、前記最小計測単位を表示するクロノグラフ針を常に動かすためには大きな電力を必要とするため、スタート後一定時間を経過すると運針を停止するように設定されている。そして、時間計測を停止させると、モータにより詳細な計測時間を示す針位置へ早運針させ、計測時間の読み取りが可能となる。

その他、電子時計は、最大計測時間になると、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が、例えば時間計測の開始針位置にて自動的に停止する機能を有する。この機能により時間計測中にスタート/ストップボタンを押して計測を停止するのを忘れたとしても、電力の無駄な消費を防止することができる。

ところが、このような機械的に帰零される機能と時間計測中に帰零されないようにする機構を備えるクロノグラフを有する電子時計においては、時間計測中に最大計測時間となり時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針の運針が自動的に停止されても、使用者が見ると、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が例えば時間計測の開始針位置にて停止しているため、帰零状態に見える。この状態で、使用者がスタート/ストップボタンを押して時間の計測を開始しようとしても、自動停止機能により時間計測中の状態で既に停止しているため、機械的に停止状態とするのみである。つまり、使用者の意図する操作と電子時計の実際の動作とが、一致していないことになる。すなわち、使用者は、計測のタイミングを逃してしまう。また、電子時計が故障していると誤認してしまう等の課題がある。

また、詳細な時間を計測するクロノグラフ針を一定時間経過後停止させると、計測中は最小計測単位での読み取りができない、故障と誤認しやすい等の課題がある。

本発明の目的は、上記課題を解消するものであり、時間計測開始から最大

計測時間経過後に時間計測が自動的に停止された場合でも、その自動停止をされたことを使用者に知らせ、次回使用時に停止動作とリセット動作を促すことができ、計測のタイミングを逃さない計時装置及び計時方法を提供し、計測時間中いつでも最小計測単位で経過時間がわかり、使い勝手のよい計測装置及び計時方法を提供することである。

従来、針を備えた多機能の計時装置としては、例えばアナログ表示式のクロノグラフ機能を有する電子時計がある。

このような電子時計は、例えばクロノグラフ用の時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針を有しており、電子時計に設けられているスタート／ストップボタンが押されることにより時間の計測を開始し、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が回転する。そして、再びスタート／ストップボタンが押されることにより時間の計測を終了し、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が停止して計測時間を表示する。そして、電子時計に設けられているリセットボタンが押されることにより計測時間をリセットし、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が零位置に戻る（以下、帰零という）。

また、このような電子時計は、時間計測中にリセットボタンが押されることにより時間の計測は継続したままで、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が停止し、再度リセットボタンが押されることにより継続していた計測時間の分だけ時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が素速く運針し、その後に通常通り回転するスプリット機能と呼ばれる機能を有する。使用者は、この機能により時間計測中の複数の時点での計測時間を正確に視認することが可能であり、例えば計測した時間を記録することができる。

その他、電子時計は、最大計測時間になると、時クロノグラフ針、分クロノグラフ針及び秒クロノグラフ針が、例えば時間計測の開始針位置にて自動的に停止する機能を有する。この機能により時間計測中にスタート／ストップ

ボタンを押して計測を停止するのを忘れたとしても、電力の無駄な消費を防止することができる。

このような電子時計の中には、発電装置を有するものがある。この電子時計は、例えば使用者が日常的に装着することで、微少な振動等を与えることにより電子時計の内部に設けられている発電装置により発電され、発電した電力を2次電池等に充電し、電子時計の電源電池として使用する。

ところが、前述したクロノグラフを有する電子時計においては、時間を計測中に電源電池の充電容量の不足による電圧降下が原因で時間の計測が停止する場合がある。このような場合に、使用者が停止中の電子時計を発電装置により発電し、電源電池に充電しようとしても、すぐに十分な充電容量を確保できるわけではない。電子時計は、このように電源電池が不十分な充電容量の状態でクロノグラフが再駆動されると、クロノグラフによる消費電力が発電装置により発電した充電量よりも大きく、再度動作が停止してしまう。この状態から、電源電池の電圧が上昇した際に計測が再開されたとしても、表示されている計測時間は不正確であり、使用者が計測時間を誤る可能性がある。

本発明の目的は、上記課題を解消して、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、発電装置により電源電池を再度充電すれば確実に計測動作ができる電圧或いは容量となるまで計測動作をしないので計測再開直後に計測動作が停止することがなく、かつ確実に動作する電圧或いは容量となっても使用者の操作（入力）があるまで計測動作を開始しないので、無駄な電力消費を防止することができ、それとともに使用者が意識しない不正確な計測時間の表示は行われない計時装置及び計時方法を提供することである。

請求の範囲第 1 項の発明は、少なくとも任意の経過時間を計測する機能を有し、前記機能のスタート後は前記機能のリセットを不可とし、前記機能のストップ後は前記機能のリセットを可とする機構を備えた多機能の計時装置において、前記機能のスタート後は、前記機能のストップが正常なときを除き、前記機能の電氣的なオン状態を常時維持することを特徴とする計時装置である。

請求の範囲第 1 6 項の発明は、少なくとも任意の経過時間を計測する機能を有し、前記機能のスタート後は前記機能のリセットを不可とし、前記機能のストップ後は前記機能のリセットを可とする計時方法において、前記機能のスタート後は、前記機能のストップが正常なときを除き、前記機能の電氣的なオン状態を常時維持することを特徴とする計時方法である。

この請求の範囲第 1 項又は第 1 6 項の発明では、それぞれ経過時間の計測をスタートした後は、経過時間の計測をストップさせるまでは、経過時間の計測をリセットすることができない機械的機構と、経過時間の計測をスタートした後は、経過時間の計測を正常にストップさせるまでは、経過時間の計測の電氣的なオン状態を継続させる電氣的機能を持たせているので、機械的機構のリセット不可状態と電氣的機能のリセット不可状態は常に一致することになり、経過時間の計測が異常にストップした後の経過時間の計測中にリセットしてしまうような誤動作を防止することができる。

請求の範囲第 2 項の発明は、請求の範囲第 1 項の構成において、前記機能の電氣的なオン状態は、電源電圧が前記機能の動作電圧を下回った後、再度動作可能な電圧となったときも維持される計時装置である。

この請求の範囲第 2 項の発明では、経過時間の計測中に急に電源電圧が計測動作電圧より小さくなって計測動作が停止してしまっても、機械的機構のリセット不可状態と電氣的機能のリセット不可状態を常に一致させているので、計測動作の停止後に電源電圧が計測動作電圧以上に回復した場合でも、その後の経過時間の計測中にリセットしてしまうような誤動作を防止する

ことができる。

請求の範囲第 3 項の発明は、請求の範囲第 1 項又は第 2 項のいずれかに記載の構成において、前記機能のスタート及びストップを起動する起動部を備え、前記機能の電氣的なオン状態は、前記起動部による前記機能のストップ
5 の起動によりオフ状態に切り替えられる計時装置である。

この請求の範囲第 3 項の発明では、経過時間の計測をストップさせる起動部の操作により、経過時間の計測の電氣的なオン状態をオフ状態に切り替えているので、その後に機械的機構のリセットを行うことができる。

請求の範囲第 4 項の発明は、請求の範囲第 3 項の構成において、前記機能
10 のストップが正常なときとは、前記起動部により前記機能のストップが起動されたときである計時装置である。

この請求の範囲第 4 項の発明では、経過時間の計測をストップさせる起動部の操作により、経過時間の計測の電氣的なオン状態をオフ状態に切り替えることができ、その後に機械的機構のリセットを行うことができる。

15 請求の範囲第 5 項の発明は、少なくとも任意の経過時間を計測して表示する針と、前記針の駆動後は前記針の帰零を不可とし、前記針の停止後は前記針の帰零を可とする機構とを備えた多機能の計時装置において、前記針の駆動開始後は、前記針の停止が正常なときを除き、前記針の駆動信号を常時維持することを特徴とする計時装置である。

20 この請求の範囲第 5 項の発明では、経過時間を計測するために針を駆動した後は、針の駆動を停止させるまでは、針を帰零することができない機械的機構と、経過時間を計測するために針を駆動した後は、針の駆動を正常に停止させるまでは、針の駆動信号を継続して発信させる電氣的機能を持たせているので、機械的機構の帰零不可状態と電氣的機能のリセット不可状態は常
25 に一致することになり、針の駆動が異常に停止した後の針の駆動中に帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

請求の範囲第 6 項の発明は、請求の範囲第 5 項の構成において、前記針の

駆動信号は、電源電圧が前記針の駆動電圧を下回った後、再度動作可能な電圧となったときも維持される計時装置である。

この請求の範囲第6項の発明では、経過時間を計測するために針を駆動中に急に電源電圧が針の駆動電圧より小さくなって針の駆動が停止してしまっても、機械的機構の帰零不可状態と電氣的機能のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動の停止後に電源電圧が針の駆動可能な電圧以上に回復した場合でも、その後の針の駆動中に帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

請求の範囲第7項の発明は、請求の範囲第5項又は第6項の構成において、前記針の駆動及び停止を起動する起動部を備え、前記針の駆動信号は、前記起動部による前記針の停止の起動により停止信号に切り替えられる計時装置である。

この請求の範囲第7項の発明では、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる起動部の操作により、針の駆動信号を停止信号に切り替えているので、その後に針の帰零を行うことができる。

請求の範囲第8項の発明は、請求の範囲第7項に記載の構成において、前記針の停止が正常なときとは、前記起動部により前記針の停止が起動されたときである計時装置である。

この請求の範囲第8項の発明では、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる起動部の操作により、針の駆動信号を停止信号に切り替えることができ、その後に針の帰零を行うことができる。

請求の範囲第9項の発明は、少なくとも任意の経過時間を計測して表示する針と、前記針の駆動、停止の各動作を起動する第1の起動部と、前記針の帰零の動作を起動する第2の起動部と、前記第1の起動部により前記針が駆動しているときは、前記第2の起動部の起動を無効とし、前記第1の起動部により前記針が停止しているときは、前記第2の起動部の起動を有効とする安全機構とを備えた多機能の計時装置において、前記第1の起動部による前

記針の駆動後は、前記針の停止が正常なときを除き、前記針の駆動信号を常時維持する制御部を備えたことを特徴とする計時装置である。

この請求の範囲第 9 項の発明では、経過時間を計測するために第 1 の起動部により針を駆動した後は、第 1 の起動部により針の駆動を停止させるまでは、第 2 の起動部により針を帰零することができない機械的機構と、経過時間を計測するために第 1 の起動部により針を駆動した後は、第 1 の起動部により針の駆動を正常に停止させるまでは、針の駆動信号を継続して発信させる電氣的制御部を持たせているので、機械的機構の帰零不可状態と電氣的制御部のリセット不可状態は常に一致することになり、針の駆動が異常に停止した後の針の駆動中に第 2 の起動部を誤って押して帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

請求の範囲第 10 項の発明は、請求の範囲第 9 項の構成において、前記制御部が、回路基板上のパターンと、このパターンに機械的に接触するレバーとを備え、前記レバーを前記パターンに接触させておくことにより、前記針の駆動信号を常時維持する計時装置である。

この請求の範囲第 10 項の発明では、レバーのパターンへの接触が保持されているので、機械的機構の帰零不可状態と電氣的機能のリセット不可状態は常に一致することになり、針の駆動が異常に停止した後の針の駆動中に第 2 の起動部を誤って押して帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

請求の範囲第 11 項の発明は、請求の範囲第 10 項の構成において、前記制御部は、前記パターンの信号を確定するためのプルアップ抵抗又はプルダウン抵抗と、前記プルアップ抵抗又はプルダウン抵抗を間欠的にオンさせるためのサンプリング回路と、前記サンプリング回路によって前記プルダウン抵抗又はプルアップ抵抗が間欠的にオンされる各サンプリング期間中に前記パターンの信号を認識し、認識した信号を認識時以外で保持し出力する保持回路とを有する計時装置である。

この請求の範囲第 1 1 項の発明では、経過時間を計測するために第 1 の起動部により針を駆動した後は、第 1 の起動部により針の駆動を停止させるまでは、第 2 の起動部により針を帰零することができない機械的機構と、経過時間を計測するために第 1 の起動部により針を駆動した後は、第 1 の起動部
5 により針の駆動を正常に停止させるまでは、レバーとパターンの接触が保持され、この状態を間欠的に確定されるパターンの信号から認識し保持する制御部を持たせてあるので、機械的機構の帰零不可状態と電氣的制御部のリセット不可状態は常に一致することになり、針の駆動が異常に停止した後に第 2 の起動部を誤って押して帰零（計測時間をリセット）させてしまうような
10 誤動作を防止でき、またパターンの信号の認識を間欠的に行っているため低消費電力化を図ることができる。

請求の範囲第 1 2 項の発明は、請求の範囲第 9 項の構成において、前記針の駆動信号は、電源電圧が前記針の駆動電圧を下回った後、再度動作可能な電圧となったときも維持される計時装置である。

15 この請求の範囲第 1 2 項の発明では、経過時間を計測するために針を駆動中に急に電源電圧が針の駆動電圧より小さくなって針の駆動が停止してしまっても、機械的機構の帰零不可状態と電氣的制御部のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動の停止後に電源電圧が針の駆動可能な電圧以上に回復した場合でも、その後の針の駆動中に帰零させてしまうような
20 誤動作を防止することができる。

請求の範囲第 1 3 項の発明は、請求の範囲第 9 項の構成において、前記針の停止が正常なときとは、前記第 1 の起動部により前記針の停止が起動されたときである計時装置である。

この請求の範囲第 1 3 項の発明では、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる第 1 の起動部の操作により、針の駆動信号を停止
25 信号に切り替えているため、その後に針の帰零を行うことができる。

請求の範囲第 1 4 項の発明は、請求の範囲第 9 項～第 1 3 項のいずれかに

記載の構成において、前記針の駆動信号は、前記第 1 の起動部による前記針の停止の起動により停止信号に切り替えられる計時装置である。

この請求の範囲第 1 4 項の発明では、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる第 1 の起動部の操作により、針の駆動信号を停止
5 信号に切り替えることができ、その後に針の帰零を行うことができる。

請求の範囲第 1 5 項の発明は、請求の範囲第 1 項～第 1 4 項のいずれかに記載の構成において、前記計時装置が、電子時計である。

この請求の範囲第 1 5 項の発明では、例えばクロノグラフ電子時計に適用できるので、経過時間を計測するために針を駆動中に急に電源電圧が針の駆
10 動電圧より小さくなって針の駆動が停止してしまっても、機械的機構の帰零不可状態と電氣的制御部のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動の停止後に電源電圧が針の駆動可能な電圧以上に回復した場合でも、その後の針の駆動中に帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

15 請求の範囲第 1 7 項の発明は、針を備えた計時装置において、時間計測機能による計測時間が最大計測時間を超すと、前記最大計測時間から所定時間分進めた位置で前記針を停止させる。

請求の範囲第 2 9 項の発明は、針を利用した計時方法において、時間計測機能による計測時間が最大計測時間を超すと、前記最大計測時間から所定時
20 間分進めた位置で前記針を停止させる。

この請求の範囲第 1 7 項又は第 2 9 項の構成によれば、それぞれ時間計測機能により時間の計測を開始してから、予め決められた最大計測時間が経過すると、予め設定された針位置にて針が自動的に停止する。このため、使用者は、時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

25 請求の範囲第 1 8 項の発明は、請求の範囲第 1 7 項の構成において、時間計測中に計測時間を初期化することを防止するための安全機構と、時間計測後に計測時間が機械的に初期化される作動機構とを有する。

この請求の範囲第 18 項の構成によれば、安全機構により時間計測中に計測時間を初期化することを防止されており、使用者が時間計測機能を使用して時間計測中に誤った操作を行ったために、時間計測が不正確となるようなことがない。さらに、この構成によれば、時間計測機能により時間の計測を開始してから、予め決められた最大計測時間が経過すると、予め設定された針位置にて針が自動的に停止する。このため、使用者は、時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

請求の範囲第 19 項の発明は、針を備えた計時装置において、時間計測を行うための計測部と、前記計測部にて時間計測を開始した時に針を運針するための運針部と、前記計測部により計測された計測値を予め設定された値と比較する比較部と、前記比較部にて比較された結果により最大計測時間から所定時間経過した針位置で針の運針を停止する運針停止部とを有する。

請求の範囲第 30 項の発明は、針を利用した計時方法において、計測部によって時間計測を行い、運針部によって前記計測部にて時間計測を開始した時に針を運針し、比較部によって前記計測部により計測された計測値を予め設定された値と比較し、運針停止部によって前記比較部にて比較された結果により最大計測時間から所定時間経過した針位置で針の運針を停止させる。

この請求の範囲第 19 項又は第 30 項の構成によれば、それぞれ計測部により時間の計測を開始して針が運針部により運針される。計測時間が予め設定された最大計測時間が経過したかどうかを比較部により判断し、針位置が予め設定された針位置まで運針部により運針されると、運針停止部は運針部に対して針の運針を自動的に中止させる。この状態の針位置は、時間計測開始位置とは異なる位置であるため、使用者は時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

請求の範囲第 20 項の発明は、針を備えた計時装置において、時間を計測する機能を有する時間計測機能と、前記時間計測機能を駆動するモータと、前記モータの駆動を制御することで前記時間計測機能による時間計測を開

始／終了させる制御回路、及び前記制御回路からの信号に基づいて時間計測の開始からの経過時間を計測して最大計測時間経過後に自動停止信号を前記制御回路に出力する自動停止カウンタを有する制御部と、を有し、前記時間計測機能による時間計測中に前記最大計測時間から所定時間経過後に、針
5 が予め設定された針位置に回動した時点で、前記自動停止カウンタが前記時間計測機能の駆動を終了させる。

請求の範囲第 3 1 項の発明は、針を利用した計時方法において、時間計測機能によって時間を計測し、モータによって前記時間計測機能を駆動し、制御回路によって前記モータの駆動を制御することで前記時間計測機能によ
10 る時間計測を開始／終了させ、自動停止カウンタによって前記制御回路からの信号に基づいて時間計測の開始からの経過時間を計測して最大計測時間経過後に自動停止信号を前記制御回路に出力し、制御部は、これら前記制御回路及び前記自動停止カウンタを制御し、前記時間計測機能による時間計測中に前記最大計測時間から所定時間経過後に、針が予め設定された針位置に
15 回動した時点で、前記自動停止カウンタが前記時間計測機能の駆動を終了させる。

この請求の範囲第 2 0 項又は第 3 1 項の構成によれば、それぞれ時間計測機能により時間の計測を開始して針がモータにより運針される。計測時間が
予め設定された最大計測時間が経過したかどうかを制御部により判断し、針
20 位置が予め設定された針位置までモータにより運針されると、制御部はモータに対して針の運針を中止させる。この状態の針位置は、時間計測開始位置とは異なる位置であるため、使用者は時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

請求の範囲第 2 1 項の発明は、請求の範囲第 2 0 項の構成において、前記
25 時間計測機能の各針が互いに予め設定された針位置に回動すると、前記自動停止カウンタが前記自動停止信号を出力する。

請求の範囲第 2 2 項の発明は、請求の範囲第 2 1 項の構成において、前記

自動停止カウンタが、前記モータの駆動用モータパルスの出力タイミングを計るパルスを計測し、前記自動停止カウンタが自動停止位置に対応する値になったとき、自動停止信号を出力する。

この請求の範囲第 2 1 項又は第 2 2 項の構成によれば、それぞれ使用者が
5 時間計測開始から最大計測時間経過後に、時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

請求の範囲第 2 3 項の発明は、請求の範囲第 1 7 項、第 1 9 項又は第 2 0 項のいずれかの構成において、前記所定時間は、前記最大計測時間から副針が予め設定された時間分進んだ時間である。

10 請求の範囲第 2 4 項の発明は、請求の範囲第 1 7 項、第 1 9 項又は第 2 0 項のいずれかの構成において、前記所定時間は、前記最大計測時間から複数の副針が予め設定された方向に位置するまでの時間である。

請求の範囲第 2 5 項の発明は、請求の範囲第 1 7 項、第 1 9 項又は第 2 0 項のいずれかの構成において、前記所定時間は、前記最大計測時間から複数
15 の副針が互いにほぼ同じ角度位置に位置するまでの時間である。

この請求の範囲第 2 3 項から第 2 5 項の構成によれば、それぞれ時間計測機能により時間の計測を開始してから、予め決められた最大計測時間が経過すると、時間計測を開始した位置とは異なる認識しやすい針位置にて針が自動的に停止する。このため、使用者は、時間計測が自動停止されたことを容
20 易に視認することができる。

請求の範囲第 2 6 項の発明は、請求の範囲第 1 7 項から第 2 5 項のいずれかの構成において、前記時間計測機能は、クロノグラフである。

この請求の範囲第 2 6 項の構成によれば、クロノグラフにより時間の計測を開始してから、予め決められた最大計測時間が経過すると、予め設定され
25 た針位置にて針が自動的に停止する。このため、使用者は、時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

請求の範囲第 2 7 項の発明は、請求の範囲第 1 7 項から第 2 6 項のいずれ

かの構成において電源電池は２次電池であり、発電装置によって充電される。

この請求の範囲第２７項の構成によれば、電池の容量切れによって時間計測が途中で停止する心配がないため、大きな電力を必要とする最小計測単位
5 を常時表示することができる。

請求の範囲第２８項の発明は、請求の範囲第２７項の構成において、最小単位時間を計測するための針は、時間計測中に常に回動している。

この請求の範囲第２８項の構成によれば、最小単位時間を計測するための針は時間計測中に常に回動しているので、時間計測中いつでも最小計測単位
10 で経過時間を読み取ることができる。このように、計時装置は途中で運針を停止させないため、使用者は故障と誤認することがない。また、計時装置において時間計測中に常に明確な最小単位時間の表示が行われることで、使用者の目を楽しませることができる。

請求の範囲第３２項の発明は、通常時刻を表示するための通常時刻表示部
15 と、経過時間を計測するための時間計測部と、前記時間計測部の動作を外部から開始、終了させるための外部入力部と、前記外部入力部の操作により前記時間計測部の動作状態を決定する電気的な信号を保持する保持部と、を有し、前記保持部が前記時間計測部が動作状態でありながら、前記電源電圧が低い
20 状態から、前記時間計測部が動作可能な前記電源電圧が印加される状態となった時に、前記時間計測部の動作禁止の解除後の前記外部入力部からの入力を有効とすることを特徴とする。

この請求の範囲第３２項の構成によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降
25 下により計時装置の動作が停止した場合に、電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

請求の範囲第３３項の発明は、請求の範囲第３２項に記載の発明において

、前記保持部が保持するHレベル又はLレベルの信号を間欠的に検出する検出部を有し、前記検出部は、前記時間計測部の動作を禁止すべき状態となると停止される。

この請求の範囲第33項の構成によれば、計時装置において、計時装置の動作が禁止されている状態では検出部が停止しているため、計時装置の動作が禁止されている状態において、検出部により消費される電力分の小電力化を図ることができる。

請求の範囲第34項の発明は、請求の範囲第32項又は第33項のいずれか発明において、時間を計測するための第2時間計測部を有し、前記第2時間計測部は動作が可能になってからの時間を計測して一定時間経過すると、前記時間計測部は動作の禁止が解除される。

この請求の範囲第34項の構成によれば、時間を計測するための第2時間計測部を有しているため、計時装置が動作可能になってから一定時間が経過した後、再駆動することで、電源電圧が低い状態で再駆動することを防止することができる。

請求の範囲第35項の発明は、請求の範囲第32項又は第33項のいずれかの発明において、電源電圧を検出するための電圧検出部を有し、前記電圧検出部により前記電源電圧を検出して前記電源電圧が予め設定された電圧を越えると動作の禁止が解除される。

この請求の範囲第35項の構成によれば、計時装置が電源電圧の不足により動作禁止状態となっても電源電圧の上昇により、予め設定された電圧を越えたことによって計時装置の動作禁止を解除することができる。これにより、電源電圧が、低い状態での計時装置の再駆動を防止して、確実な始動性を確保することができる。

請求の範囲第36項の発明は、請求の範囲第32項又は第33項のいずれかの発明において、時間を計測するための第2時間計測部と、電源電圧を検出するための電圧検出部と、を有し、前記電圧検出部により検出された前記

電源電圧が予め設定された電圧を超えている時間を前記第 2 時間計測部により計測して一定時間が経過すると、前記時間計測部は動作の禁止が解除される。

5 この請求の範囲第 3 6 項の構成によれば、計時装置が電源電圧の不足により動作禁止状態となった後、電源電池が予め設定された電圧に瞬間的に戻ったような場合でも、これを十分な電圧とせず、電源電池を予め設定された電圧以上となった状態で一定時間が経過すると、動作禁止状態を解除することで計時装置を確実に動作させることができる。

10 請求の範囲第 3 7 項の発明は、請求の範囲第 3 2 項から第 3 6 項のいずれかの発明において、動作が禁止されている状態で、前記保持部が保持する信号が L レベルであった場合には H レベルとなり、H レベルであった場合には L レベルとなることで、前記時間計測部は動作の禁止が解除される。

15 この請求の範囲第 3 7 項の構成によれば、計時装置が電源電圧の不足により動作禁止状態となった後、電源電圧が戻った場合でも使用者の意志に反して、計時装置が動作することがない。

請求の範囲第 3 8 項の発明は、請求の範囲第 3 2 項から第 3 7 項のいずれかの発明において、前記時間計測部は、クロノグラフである。

請求の範囲第 3 9 項の発明は、請求の範囲第 3 2 項から第 3 7 項のいずれかの発明において、前記時間計測部は、タイマ機能である。

20 この請求の範囲第 3 8 項又は第 3 9 項の構成によれば、それぞれ任意の時間を計測する機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

25 請求の範囲第 4 0 項の発明は、請求の範囲 3 8 項又は第 3 9 項のいずれかの発明において、前記時間計測部は、時間計測中における計測時間の初期化を機械的に防止するための安全機構を有する。

この請求の範囲第 4 0 項の構成によれば、計時装置において、使用者が時

間計測機能により時間計測中に計測時間を初期化することを機械的に防止するための安全機構を有するため、使用者の誤操作を防止することができる。

請求の範囲第 4 1 項の発明は、請求の範囲第 3 2 項から第 4 0 項のいずれかの発明において、繰り返し充電可能な充電部と、前記充電部に充電するための発電部とを有する発電手段を備える。

請求の範囲第 4 2 項の発明は、請求の範囲第 4 1 項の発明において、繰り返し充電可能な充電部と、充電部に充電するための発電部とを有する発電手段を有する。

10 この請求の範囲第 4 1 項又は第 4 2 項の構成によれば、それぞれ計時装置は発電手段を有するため、一旦電源電圧が不足した後再度発電して電源電圧が回復したときに、電源電池が低電圧又は低充電量の状態における動作を禁止することで確実な始動性を確保することができる。つまり、計時装置は、主な機能である通常時計表示手段等が直ちに停止するようなことがない。また、計時装置は、電源電圧が回復してから一定時間経過後に予め設定された電圧以上となったことで、計時装置が動作可能な充電量とみなす。従って、計時装置は、確実な始動性を確保することができる。

請求の範囲第 4 3 項の発明は、請求の範囲第 4 2 項の発明において、前記発電ロータは、回転錘で回転する。

20 この請求の範囲第 4 3 項の構成によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、使用者が計時装置に対して振動を与えて回転錘が回転させることで発電ロータを回転させて発電し、電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

25 請求の範囲第 4 4 項の発明は、請求の範囲第 4 2 項の発明において、前記発電ロータは、りゅうず操作で回転する。

この請求の範囲第 4 4 項の構成によれば、使用者が時間計測機能を有する

計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、使用者がりゅうずを操作することで発電ロータを回転させて発電し、電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

- 5 請求の範囲第45項の発明は、請求の範囲第32項から第44項のいずれかの発明において、計時装置は、腕時計である。

この請求の範囲第45項の構成によれば、使用者が日常的に携帯する腕時計において、電源電池の容量不足等による電圧降下により腕時計の動作が停止した場合に、発電装置により電源電池を再度充電すれば、確実に計時装置
10 を再駆動させることができる。

- 請求の範囲第46項の発明は、通常時刻表示部によって通常時刻を表示し、時間計測部によって経過時間を計測し、外部入力部によって前記時間計測部の動作を外部から開始、終了させ、保持部によって前記外部入力部の操作により前記時間計測部の動作状態を決定する電氣的な信号を保持し、前記保
15 持部が前記時間計測部が動作状態でありながら、前記電源電圧が低いかあるいは印加されていないために前記時間計測部が動作していない状態から、前記時間計測部が動作可能な前記電源電圧が印加される状態となった時に前記時間計測部の動作の禁止を解除することを特徴とする。

- この請求の範囲第46項の構成によれば、使用者が時間計測機能を有する
20 計時方法によって時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により動作が停止した場合に、電源電池を再度充電すれば確実に再駆動させることができる。

図面の簡単な説明

- 25 第1図は、本発明の計時装置である電子時計の実施形態を示す概略ブロック構成図。

第2図は、図1に示す電子時計の完成体の外観例を示す平面図。

第 3 図は、図 2 に示す電子時計のムーブメントを裏側から見たときの概略構成例を示す平面図。

第 4 図は、図 2 に示す電子時計のムーブメント内の通常時刻部の輪列の係合状態を示す斜視図。

5 第 5 図は、図 2 に示す電子時計のクロノグラフ部のスタート／ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の概略構成例を示す平面図。

第 6 図は、図 5 のクロノグラフ部のスタート／ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の主要部の概略構成例を示す断面側面図。

10 第 7 図は、図 5 のクロノグラフ部のスタート／ストップの作動機構の動作例を示す第 1 の平面図。

第 8 図は、図 5 のクロノグラフ部のスタート／ストップの作動機構の動作例を示す第 2 の平面図。

第 9 図は、図 5 のクロノグラフ部のスタート／ストップの作動機構の動作例を示す第 3 の平面図。

15 第 10 図は、図 5 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 1 の斜視図。

第 11 図は、図 5 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 2 の斜視図。

20 第 12 図は、図 5 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 3 の斜視図。

第 13 図は、図 5 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 4 の斜視図。

第 14 図は、図 5 のクロノグラフ部のリセット作動機構の主要機構の動作例を示す第 1 の平面図。

25 第 15 図は、図 5 のクロノグラフ部のリセット作動機構の主要機構の動作例を示す第 2 の平面図。

第 16 図は、図 1 の電子時計に用いられている発電装置の一例を示す概略

斜視図。

第 17 図は、図 1 の電子時計に用いられている制御回路の構成例を示す概略ブロック図。

第 18 図は、図 17 の制御回路における制御部の主要部の構成例を示すブロック図。

第 19 図は、図 17 の制御部におけるスイッチ入力回路。

第 20 図は、図 19 のスイッチ入力回路の各部における信号を示すタイムチャート。

第 21 図は、図 17 の制御部の機能による図 1 の電子時計における各部動作例を示すタイムチャート。

第 22 図は、従来の計時装置である電子時計の一例における各部動作例を示すタイムチャート。

第 23 図は、本発明の計時装置である電子時計の実施形態を示す概略ブロック構成図。

第 24 図は、図 23 に示す電子時計の完成体の外観例を示す平面図。

第 25 図は、図 24 に示す電子時計のムーブメントを裏側から見たときの概略構成例を示す平面図。

第 26 図は、図 24 に示す電子時計のムーブメント内の通常時刻部の輪列の係合状態を示す斜視図。

第 27 図は、図 24 に示す電子時計のクロノグラフ部のスタート／ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の概略構成例を示す平面図。

第 28 図は、図 27 のクロノグラフ部のスタート／ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の主要部の概略構成例を示す断面側面図。

第 29 図は、図 27 のクロノグラフ部のスタート／ストップの作動機構の動作例を示す第 1 の平面図。

第 30 図は、図 27 のクロノグラフ部のスタート／ストップの作動機構の動作例を示す第 2 の平面図。

第 3 1 図は、図 2 7 のクロノグラフ部のスタート／ストップの作動機構の動作例を示す第 3 の平面図。

第 3 2 図は、図 2 7 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 1 の斜視図。

5 第 3 3 図は、図 2 7 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 2 の斜視図。

第 3 4 図は、図 2 7 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 3 の斜視図。

10 第 3 5 図は、図 2 7 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 4 の斜視図。

第 3 6 図は、図 2 7 のクロノグラフ部のリセット作動機構の主要機構の動作例を示す第 1 の平面図。

第 3 7 図は、図 2 7 のクロノグラフ部のリセット作動機構の主要機構の動作例を示す第 2 の平面図。

15 第 3 8 図は、図 2 3 の電子時計に用いられている発電装置の一例を示す概略斜視図。

第 3 9 図は、図 2 3 の電子時計に用いられている制御回路の構成例を示す概略ブロック図。

20 第 4 0 図は、図 2 3 のクロノグラフ制御部及び周辺部の構成例を示す回路構成図。

第 4 1 図は、図 4 0 の制御部におけるモード制御回路の構成例を示す回路構成図。

第 4 2 図は、図 4 0 のクロノグラフ制御部の動作の一例を示すフローチャート。

25 第 4 3 図は、図 4 0 のクロノグラフ制御部の各部における信号を示すタイムチャート。

第 4 4 図は、図 2 3 の電子時計の自動停止状態の一例を示す概略正面図。

第 4 5 図は、図 4 0 のクロノグラフ制御部の別の動作の一例を示すフローチャート。

第 4 6 図は、本発明の計時装置である電子時計の実施形態を示す概略ブロック構成図。

5 第 4 7 図は、図 4 6 に示す電子時計の完成体の外観例を示す平面図。

第 4 8 図は、図 4 7 に示す電子時計のムーブメントを裏側から見たときの概略構成例を示す平面図。

第 4 9 図は、図 4 7 に示す電子時計のムーブメント内の通常時刻部の輪列の係合状態を示す斜視図。

10 第 5 0 図は、図 4 7 に示す電子時計のクロノグラフ部のスタート/ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の概略構成例を示す平面図。

第 5 1 図は、図 5 0 のクロノグラフ部のスタート/ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の主要部の概略構成例を示す断面側面図。

15 第 5 2 図は、図 5 0 のクロノグラフ部のスタート/ストップの作動機構の動作例を示す第 1 の平面図。

第 5 3 図は、図 5 0 のクロノグラフ部のスタート/ストップの作動機構の動作例を示す第 2 の平面図。

第 5 4 図は、図 5 0 のクロノグラフ部のスタート/ストップの作動機構の動作例を示す第 3 の平面図。

20 第 5 5 図は、図 5 0 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 1 の斜視図。

第 5 6 図は、図 5 0 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 2 の斜視図。

25 第 5 7 図は、図 5 0 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 3 の斜視図。

第 5 8 図は、図 5 0 のクロノグラフ部の安全機構の動作例を示す第 4 の斜視図。

第 59 図は、図 50 のクロノグラフ部のリセット作動機構の主要機構の動作例を示す第 1 の平面図。

第 60 図は、図 50 のクロノグラフ部のリセット作動機構の主要機構の動作例を示す第 2 の平面図。

5 第 61 図は、図 46 の電子時計に用いられている発電装置の一例を示す概略斜視図。

第 62 図は、図 46 の電子時計に用いられている制御回路の構成例を示す概略ブロック図。

10 第 63 図は、図 46 のクロノグラフ制御部及び周辺部の構成例を示す回路構成図。

第 64 図は、図 63 のクロノグラフ制御部におけるモード制御部の構成例を示す回路構成図。

第 65 図は、図 64 のモード制御部におけるスタート／ストップ制御回路付近の構成例を示す回路構成図。

15 第 66 図は、図 46 の電子時計における再起動時のクロノグラフ動作禁止を示すフローチャート。

第 67 図は、図 46 の電子時計における再起動時のクロノグラフ動作禁止解除を示すフローチャート。

第 68 図は、図 62 の 2 次電池の充電量－電圧特性を示す図。

20 第 69 図は、図 46 の電子時計における再起動時の各部動作を示すタイムチャート。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

25 図 1 は、本発明の計時装置である電子時計の実施形態を示す概略ブロック構成図である。

この電子時計 1000 は、通常時刻部 1100 及びクロノグラフ部 1200

0をそれぞれ駆動するための2台のモータ1300、1400と、各モータ1300、1400を駆動するための電力を供給する大容量コンデンサ1814及び2次電源1500、2次電源1500に蓄電する発電装置1600及び全体を制御する制御回路1800を備えている。さらに、制御回路1800には、クロノグラフ部1200を後述する方法で制御するスイッチ1821、1822を有するクロノグラフ制御部1900が備えられている。

この電子時計1000は、クロノグラフ機能を有するアナログの電子時計であり、1台の発電装置1600で発電された電力を用いて2台のモータ1300、1400を別々に駆動し、通常時刻部1100及びクロノグラフ部1200の運針を行う。尚、クロノグラフ部1200のリセット（帰零）は、後述するようにモータ駆動によらず機械的に行われる。

図2は、図1に示す電子時計の完成体の外観例を示す平面図である。

この電子時計1000は、外装ケース1001の内側に文字板1002及び透明なガラス1003がはめ込まれている。外装ケース1001の4時位置には、外部操作部材であるりゅうず1101が配置され、2時位置及び10時位置には、クロノグラフ用のスタート／ストップボタン（第1の起動部）1201及びリセットボタン1202（第2の起動部）が配置されている。

また、文字板1002の6時位置には、通常時刻用の指針である時針1111、分針1112及び秒針1113を備えた通常時刻表示部1110が配置され、3時位置、12時位置及び9時位置には、クロノグラフ用の副針を備えた表示部1210、1220、1230が配置されている。即ち、3時位置には、時分クロノグラフ針1211、1212を備えた12時間表示部1210が配置され、12時位置には、1秒クロノグラフ針1221を備えた60秒間表示部1220が配置され、9時位置には、1／10秒クロノグラフ針1231を備えた1秒間表示部1230が配置されている。

図3は、図2に示す電子時計のムーブメントを裏側から見たときの概略構成例を示す平面図である。

このムーブメント 1 7 0 0 は、地板 1 7 0 1 上の 6 時方向側に通常時刻部 1 1 0 0、モータ 1 3 0 0、I C 1 7 0 2 及び音叉型水晶振動子 1 7 0 3 等が配置され、1 2 時方向側にクロノグラフ部 1 2 0 0、モータ 1 4 0 0 及びリチウムイオン電源等の 2 次電源 1 5 0 0 が配置されている。

5 モータ 1 3 0 0、1 4 0 0 は、ステップモータであり、高透磁材より成る磁心をコアとするコイルブロック 1 3 0 2、1 4 0 2、高透磁材より成るステータ 1 3 0 3、1 4 0 3、ロータ磁石とロータかなより成るロータ 1 3 0 4、1 4 0 4 により構成されている。

通常時刻部 1 1 0 0 は、五番車 1 1 2 1、四番車 1 1 2 2、三番車 1 1 2 10 3、二番車 1 1 2 4、日の裏車 1 1 2 5、筒車 1 1 2 6 の輪列を備えており、これらの輪列構成により通常時刻の秒表示、分表示及び時表示を行っている。

図 4 は、この通常時刻部 1 1 0 0 の輪列の係合状態の概略を示す斜視図である。

15 ロータかな 1 3 0 4 a は五番歯車 1 1 2 1 a とかみ合い、五番かな 1 1 2 1 b は四番歯車 1 1 2 2 a とかみ合っている。ロータかな 1 3 0 4 a から四番歯車 1 1 2 2 a までの減速比は $1/30$ となっており、ロータ 1 3 0 4 が 1 秒間に半回転するように、I C 1 7 0 2 から電気信号を出力することにより、四番車 1 1 2 2 は 6 0 秒に 1 回転し、四番車 1 1 2 2 先端に嵌合された 20 秒針 1 1 1 3 により通常時刻の秒表示が可能となる。

また、四番かな 1 1 2 2 b は三番歯車 1 1 2 3 a とかみ合い、三番かな 1 1 2 3 b は二番歯車 1 1 2 4 a とかみ合っている。四番かな 1 1 2 2 b から二番歯車 1 1 2 4 a までの減速比は $1/60$ となっており、二番車 1 1 2 4 は 6 0 分に 1 回転し、二番車 1 1 2 4 先端に嵌合された分針 1 1 1 2 により 25 通常時刻の分表示が可能となる。

また、二番かな 1 1 2 4 b は日の裏歯車 1 1 2 5 a とかみ合い、日の裏かな 1 1 2 5 b は筒車 1 1 2 6 とかみ合っている。二番かな 1 1 2 4 b から筒

車 1 1 2 6 までの減速比は $1 / 12$ となっており、筒車 1 1 2 6 は 12 時間に 1 回転し、筒車 1 1 2 6 先端に嵌合された時針 1 1 1 1 により通常時刻の時表示が可能となる。

さらに、図 2、図 3 において、通常時刻部 1 1 0 0 は、一端にりゅうず 1 1 0 1 が固定され、他端につづみ車 1 1 2 7 が嵌合されている巻真 1 1 2 8、小鉄車 1 1 2 9、巻真位置決め部、規正レバー 1 1 3 0 を備えている。巻真 1 1 2 8 は、りゅうず 1 1 0 1 により段階的に引き出される構成となっている。巻真 1 1 2 8 が引き出されていない状態（0 段目）が通常状態であり、巻真 1 1 2 8 が 1 段目に引き出されると時針 1 1 1 1 等は停止せずにカレンダー修正が行える状態になり、巻真 1 1 2 8 が 2 段目に引き出されると運針が停止して時刻の修正が行える状態になる。

りゅうず 1 1 0 1 を引っ張って巻真 1 1 2 8 を 2 段目に引き出すと、巻真位置決め部に係合する規正レバー 1 1 3 0 に設けたリセット信号入力部 1 1 3 0 b が、IC 1 7 0 2 を実装した回路基板のパターンに接触し、モータパルスの出力が停止され運針が停止する。このとき、規正レバー 1 1 3 0 に設けた四番規正部 1 1 3 0 a により四番歯車 1 1 2 2 a の回転が規正されている。この状態でりゅうず 1 1 0 1 と共に巻真 1 1 2 8 を回転させると、つづみ車 1 1 2 7 から小鉄車 1 1 2 9、日の裏中間車 1 1 3 1 を介して日の裏車 1 1 2 5 に回転力が伝わる。ここで、二番歯車 1 1 2 4 a は一定の滑りトルクを有して二番かな 1 1 2 4 b と結合されているため、四番車 1 1 2 2 が規正されていても小鉄車 1 1 2 9、日の裏車 1 1 2 5、二番かな 1 1 2 4 b、筒車 1 1 2 6 は回転する。従って、分針 1 1 1 2 及び時針 1 1 1 1 は回転するので、任意の時刻が設定できる。

図 2、図 3 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、 $1 / 10$ 秒 CG（クロノグラフ）中間車 1 2 3 1、 $1 / 10$ 秒 CG 車 1 2 3 2 の輪列を備えており、 $1 / 10$ 秒 CG 車 1 2 3 2 が 1 秒間表示部 1 2 3 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 9 時位置にクロノグラフの 1

／ 10 秒表示を行っている。

また、図 2、図 3 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、1 秒 C G 第 1 中間車 1 2 2 1、1 秒 C G 第 2 中間車 1 2 2 2、1 秒 C G 車 1 2 2 3 の輪列を備えており、1 秒 C G 車 1 2 2 3 が 6 0 秒間表示部 1 2 2 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 1 2 時位置にクロノグラフの 1 秒表示を行っている。

さらに、図 2、図 3 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、分 C G 第 1 中間車 1 2 1 1、分 C G 第 2 中間車 1 2 1 2、分 C G 第 3 中間車 1 2 1 3、分 C G 第 4 中間車 1 2 1 4、時 C G 中間車 1 2 1 5、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 の輪列を備えており、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 が同心で 1 2 時間表示部 1 2 1 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 3 時位置にクロノグラフの時分表示を行っている。

図 5 は、クロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の概略構成例を示す平面図であり、時計の裏ぶた側から見た図である。図 6 は、その主要部の概略構成例を示す断面側面図である。尚、これらの図は、リセット状態を示している。

このクロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／ストップ及びリセットの作動機構は、図 3 に示すムーブメントの上に配置されており、略中央部に配置されている作動カム 1 2 4 0 の回転により、スタート／ストップ及びリセットが機械式に行われる構成となっている。作動カム 1 2 4 0 は、円筒状に形成されており、側面には円周に沿って一定ピッチの歯 1 2 4 0 a が設けられ、一端面には円周に沿って一定ピッチの柱 1 2 4 0 b が設けられている。作動カム 1 2 4 0 は、歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に係止してしている作動カムジャンパ 1 2 4 1 により静止時の位相が規正されており、作動レバー 1 2 4 2 の先端部に設けた作動カム回転部 1 2 4 2 d により反時計回りに回転される。

スタート／ストップの作動機構（第１の起動部）は、図７に示すように、作動レバー１２４２、スイッチレバーＡ１２４３及び伝達レバーばね１２４４により構成されている。

作動レバー１２４２は、略Ｌ字の平板状に形成されており、一端部には曲げ状態で構成された押圧部１２４２ａ、楕円状の貫通孔１２４２ｂ及びピン１２４２ｃが設けられ、他端部の先端部には鋭角の押圧部１２４２ｄが設けられている。このような作動レバー１２４２は、押圧部１２４２ａをスタート／ストップボタン１２０１に対向させ、貫通孔１２４２ｂ内にムーブメント側に固定されているピン１２４２ｅを挿入し、ピン１２４２ｃに伝達レバーばね１２４４の一端に係止させ、押圧部１２４２ｄを作動カム１２４０の近傍に配置することにより、スタート／ストップの作動機構として構成される。

スイッチレバーＡ１２４３は、一端部はスイッチ部１２４３ａとして形成され、略中央部には平面的な突起部１２４３ｂが設けられ、他端部は係止部１２４３ｃとして形成されている。このようなスイッチレバーＡ１２４３は、略中央部をムーブメント側に固定されているピン１２４３ｄに回転可能に軸支し、スイッチ部１２４３ａを回路基板１７０４のスタート回路の近傍に配置し、突起部１２４３ｂを作動カム１２４０の軸方向に設けた柱部１２４０ｂに接触するように配置し、係止部１２４３ｃをムーブメント側に固定されているピン１２４３ｅに係止させることにより、スタート／ストップの作動機構として構成される。即ち、スイッチレバーＡ１２４３のスイッチ部１２４３ａは、回路基板１７０４のスタート回路と接触してスイッチ入力となる。尚、地板１７０１等を介して２次電源１５００と電氣的に接続されているスイッチレバーＡ１２４３は、２次電源１５００の正極と同じ電位を有している。

以上のような構成のスタート／ストップの作動機構の動作例を、クロノグラフ部１２００をスタートさせる場合について、図７～図９を参照して説明

する。

クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、図 7 に示すように、作動レバー 1 2 4 2 は、押圧部 1 2 4 2 a がスタート／ストップボタン 1 2 0 1 から離れ、ピン 1 2 4 2 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により
 5 図示矢印 a 方向に押圧され、貫通孔 1 2 4 2 b の一端がピン 1 2 4 2 e に図示矢印 b 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、作動レバー 1 2 4 2 の先端部 1 2 4 2 d は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に位置している。

スイッチレバー A 1 2 4 3 は、突起部 1 2 4 3 b が作動カム 1 2 4 0 の柱
 10 1 2 4 0 b により、スイッチレバー A 1 2 4 3 の他端に設けたばね部 1 2 4 3 c のばね力に対抗するように押し上げられ、係止部 1 2 4 3 c がピン 1 2 4 3 e に図示矢印 c 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、スイッチレバー A 1 2 4 3 のスイッチ部 1 2 4 3 a は、回路基板 1 7 0 4 のスタート回路から離れており、スタート回路は電氣的に遮断状態にある。

15 この状態からクロノグラフ部 1 2 0 0 をスタート状態に移行させるために、図 8 に示すように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 を図示矢印 a 方向に押すと、作動レバー 1 2 4 2 の押圧部 1 2 4 2 a がスタート／ストップボタン 1 2 0 1 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 4 2 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って
 20 、作動レバー 1 2 4 2 全体は、貫通孔 1 2 4 2 b とピン 1 2 4 2 e をガイドとして図示矢印 d 方向に移動する。このとき、作動レバー 1 2 4 2 の先端部 1 2 4 2 d は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a の側面と接触して押圧し、作動カム 1 2 4 0 を図示矢印 e 方向に回転させる。

同時に、作動カム 1 2 4 0 の回転により柱 1 2 4 0 b の側面と、スイッチ
 25 レバー A 1 2 4 3 の突起部 1 2 4 3 b の位相がずれ、柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間まで達すると、突起部 1 2 4 3 b はばね部 1 2 4 3 c の復元力により上記隙間に入り込む。従って、スイッチレバー A 1 2 4 3 のスイッチ

部 1 2 4 3 a は、図示矢印 f 方向に回転して回路基板 1 7 0 4 のスタート回路に接触するので、スタート回路は電氣的に導通状態となる。

尚、このとき、作動カムジャンパ 1 2 4 1 の先端部 1 2 4 1 a は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a により押し上げられている。

5 そして、上記動作は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a が 1 ピッチ分送られるまで継続される。

その後、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 から手を離すと、図 9 に示すように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 は、内蔵されているばねにより自動的に元の状態に復帰する。そして、作動レバー 1 2 4 2 のピン 1 2 4 2 c が、伝達レバーばね 1 2 4 4 の復元力により図示矢印 a 方向に押圧される。従って、作動レバー 1 2 4 2 全体は、貫通孔 1 2 4 2 b とピン 1 2 4 2 e をガイドとして、貫通孔 1 2 4 2 b の一端がピン 1 2 4 2 e に接触するまで図示矢印 b 方向に移動し、図 7 と同位置の状態に復帰する。

このときは、スイッチレバー A 1 2 4 3 の突起部 1 2 4 3 b は、作動カム 15 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込んだままであるので、スイッチ部 1 2 4 3 a は回路基板 1 7 0 4 のスタート回路に接触した状態となり、スタート回路は電氣的に導通状態が維持される。従って、クロノグラフ部 1 2 0 0 はスタート状態が維持される。

尚、このとき、作動カムジャンパ 1 2 4 1 の先端部 1 2 4 1 a は、作動カム 20 ム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に入り込み、作動カム 1 2 4 0 の静止状態における回転方向の位相を規正している。

一方、クロノグラフ部 1 2 0 0 をストップさせる場合は、上記スタート動作と同様の動作が行われ、最終的には図 7 に示す状態に戻る。

以上のように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 の押し込み動作により 25 、作動レバー 1 2 4 2 を揺動させて作動カム 1 2 4 0 を回転させ、スイッチレバー A 1 2 4 3 を揺動させてクロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／ストップを制御することができる。

リセットの作動機構（第２の起動部）は、図５のように、作動カム１２４
 ０、伝達レバー１２５１、復針伝達レバー１２５２、復針中間レバー１２５
 ３、復針起動レバー１２５４、伝達レバーばね１２４４、復針中間レバーば
 ね１２５５、復針ジャンパ１２５６及びスイッチレバーＢ１２５７により構
 成されている。さらに、リセットの作動機構は、ハートカムＡ１２６１、帰
 5 零レバーＡ１２６２、帰零レバーＡばね１２６３、ハートカムＢ１２６４、
 帰零レバーＢ１２６５、帰零レバーＢばね１２６６、ハートカムＣ１２６７
 、帰零レバーＣ１２６８、帰零レバーＣばね１２６９、ハートカムＤ１２７
 ０、帰零レバーＤ１２７１及び帰零レバーＤばね１２７２により構成されて
 10 いる。

ここで、クロノグラフ部１２００のリセットの作動機構は、クロノグラフ
 部１２００がスタート状態においては作動せず、クロノグラフ部１２００が
 ストップ状態になって作動するように構成されている。このような機構を安
 全機構といい、先ず、この安全機構を構成している伝達レバー１２５１、復
 15 針伝達レバー１２５２、復針中間レバー１２５３、伝達レバーばね１２４４
 、復針中間レバーばね１２５５、復針ジャンパ１２５６について図１０を参
 照して説明する。

伝達レバー１２５１は、略Ｙ字の平板状に形成されており、一端部には押
 圧部１２５１ａが設けられ、二股の一端部には楕円状の貫通孔１２５１ｂが
 20 設けられ、押圧部１２５１ａと貫通孔１２５１ｂの中間部にはピン１２５１
 ｃが設けられている。このような伝達レバー１２５１は、押圧部１２５１ａ
 をリセットボタン１２０２に対向させ、貫通孔１２５１ｂ内に復針伝達レバ
 ー１２５２のピン１２５２ｃを挿入し、二股の他端部をムーブメント側に固
 定されているピン１２５１ｄに回転可能に軸支させ、ピン１２５１ｃに伝達
 25 レバーばね１２４４の他端を係止させることにより、リセットの作動機構と
 して構成される。

復針伝達レバー１２５２は、略矩形平板状の第１復針伝達レバー１２５２

aと第2復針伝達レバー1252bとが、重ね合わされて略中央部で相互に回転可能な軸1252gに軸支されて成る。第1復針伝達レバー1252aの一端部には上記ピン1252cが設けられ、第2復針伝達レバー1252bの両端部にはそれぞれ押圧部1252d、1252eが形成されている。

5 このような復針伝達レバー1252は、ピン1252cを伝達レバー1251の貫通孔1251b内に挿入し、第1復針伝達レバー1252aの他端部をムーブメント側に固定されているピン1252fに回転可能に軸支させ、さらに押圧部1252dを復針中間レバー1253の押圧部1253cに対向させ、押圧部1252eを作動カム1240の近傍に配置することにより、リセットの作動機構として構成される。

10

復針中間レバー1253は、略矩形の平板状に形成されており、一端部及び中間部にはそれぞれピン1253a、1253bが設けられ、他端部の一方の角部は押圧部1253cとして形成されている。このような復針中間レバー1253は、ピン1253aに復針中間レバーばね1255の一端に係止させ、ピン1253bに復針ジャンパ1256の一端に係止させ、押圧部1253cを第2復針伝達レバー1252bの押圧部1252dに対向させ、他端部の他方の角部をムーブメント側に固定されているピン1253dに回転可能に軸支させることにより、リセットの作動機構として構成される。

15

20 以上のような構成の安全機構の動作例を、図10～図13を参照して説明する。

クロノグラフ部1200がスタート状態にあるときは、図10け等を介して2次電源1500と電氣的に接続されているスイッチレバーA1243は、2次電源1500の正極と同じ電位を有している。

25 以上のような構成のスタート／ストップの作動機構の動作例を、クロノグラフ部1200をスタートさせる場合について、図7～図9を参照して説明する。

クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、図 7 に示すように、作動レバー 1 2 4 2 は、押圧部 1 2 4 2 a がスタート／ストップボタン 1 2 0 1 から離れ、ピン 1 2 4 2 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧され、貫通孔 1 2 4 2 b の一端がピン 1 2 4 2 e に図示矢印 b 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、作動レバー 1 2 4 2 の先端部 1 2 4 2 d は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に位置している。

スイッチレバー A 1 2 4 3 は、突起部 1 2 4 3 b が作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b により、スイッチレバー A 1 2 4 3 の他端に設けたばね部 1 2 4 3 c のばね力に対抗するように押し上げられ、係止部 1 2 4 3 c がピン 1 2 4 3 e に図示矢印 c 方向に押圧された状態で位置決めされ押圧部 1 2 5 2 d は、復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c と接触しても、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b が、軸 1 2 5 2 g を中心に回転してストロークが吸収されるため、押圧部 1 2 5 3 c が押圧部 1 2 5 2 d に押されることはない。従って、リセットボタン 1 2 0 2 の操作力は、復針伝達レバー 1 2 5 2 で途切れて後述する復針中間レバー 1 2 5 3 以降のリセットの作動機構に伝達されないので、クロノグラフ部 1 2 0 0 がスタート状態にあるときに、誤ってリセットボタン 1 2 0 2 を押してもクロノグラフ部 1 2 0 0 がリセットされることを防止することができる。

一方、クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、図 1 2 に示すように、伝達レバー 1 2 5 1 は、押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 から離れ、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の外側に位置している。

この状態で、図 1 3 に示すように、リセットボタン 1 2 0 2 を手で図示矢印 a 方向に押すと、伝達レバー 1 2 5 1 の押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタ

ン 1 2 0 2 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って、伝達レバー 1 2 5 1 全体は、ピン 1 2 5 1 d を中心に図示矢印 d 方向に回転する。そして、この回転に伴って、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a のピン 1 2 5 2 c を、貫通孔 1 2 5 1 b に沿って移動させるので、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a は、ピン 1 2 5 2 f を中心に図示矢印 e 方向に回転する。

このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の側面で止められるので、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b は、軸 1 2 5 2 g を回転中心として図示矢印 f 方向に回転することになる。この回転により、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 d は、復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c と接触して押圧するので、復針中間レバー 1 2 5 3 は、ピン 1 2 5 3 d を中心に図示矢印 g 方向に回転することになる。従って、リセットボタン 1 2 0 2 の操作力は、後述する復針中間レバー 1 2 5 3 以降のリセットの作動機構に伝達されるので、クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、リセットボタン 1 2 0 2 を押すことによりクロノグラフ部 1 2 0 0 をリセットすることができる。尚、このリセットがかかると、スイッチレバー B 1 2 5 7 の接点が回路基板 1 7 0 4 のリセット回路に接触して、クロノグラフ部 1 2 0 0 を電氣的にリセットする。

次に、図 5 に示すクロノグラフ部 1 2 0 0 のリセット作動機構の主要機構を構成している復針起動レバー 1 2 5 4、ハートカム A 1 2 6 1、帰零レバー A 1 2 6 2、帰零レバー A ばね 1 2 6 3、ハートカム B 1 2 6 4、帰零レバー B 1 2 6 5、帰零レバー B ばね 1 2 6 6、ハートカム C 1 2 6 7、帰零レバー C 1 2 6 8、帰零レバー C ばね 1 2 6 9、ハートカム D 1 2 7 0、帰零レバー D 1 2 7 1 及び帰零レバー D ばね 1 2 7 2 について図 1 4 を参照して説明する。

復針起動レバー 1 2 5 4 は、略 I 字の平板状に形成されており、一端部に

は楕円状の貫通孔 1 2 5 4 a が設けられ、他端部にはレバー D 抑え部 1 2 5 4 b が形成され、中央部にはレバー B 抑え部 1 2 5 4 c 及びレバー C 抑え部 1 2 5 4 d が形成されている。このような復針起動レバー 1 2 5 4 は、中央部を回転可能となるように固定し、貫通孔 1 2 5 4 a 内に復針中間レバー 1 2 5 3 のピン 1 2 5 3 b を挿入することにより、リセットの作動機構として構成される。

ハートカム A 1 2 6 1、B 1 2 6 4、C 1 2 6 7、D 1 2 7 0 は、1 / 10 秒 C G 車 1 2 3 2、1 秒 C G 車 1 2 2 3、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 の各回転軸にそれぞれ固定されている。

10 帰零レバー A 1 2 6 2 は、一端がハートカム A 1 2 6 1 を叩くハンマ部 1 2 6 2 a として形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 2 b が形成され、中央部にはピン 1 2 6 2 c が設けられている。このような帰零レバー A 1 2 6 2 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 d に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 2 c に帰零レバー A ばね 1 2 6 3 の一端を係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

20 帰零レバー B 1 2 6 5 は、一端がハートカム B 1 2 6 4 を叩くハンマ部 1 2 6 5 a として形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 5 b 及び押圧部 1 2 6 5 c が形成され、中央部にはピン 1 2 6 5 d が設けられている。このような帰零レバー B 1 2 6 5 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 d に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 5 d に帰零レバー B ばね 1 2 6 6 の一端を係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

25 帰零レバー C 1 2 6 8 は、一端がハートカム C 1 2 6 7 を叩くハンマ部 1 2 6 8 a として形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 8 b 及び押圧部 1 2 6 8 c が形成され、中央部にはピン 1 2 6 8 d が設けられている。このような帰零レバー C 1 2 6 8 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 6 8 e に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 8 d に帰零レバー C ばね 1 2

6 9 の一端に係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

5 帰零レバー D 1 2 7 1 は、一端がハートカム D 1 2 7 0 を叩くハンマ部 1 2 7 1 a として形成され、他端部にはピン 1 2 7 1 b が設けられている。このような帰零レバー D 1 2 7 1 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 7 1 c に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 7 1 b に帰零レバー D ばね 1 2 7 2 の一端に係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

10 以上のような構成のリセットの作動機構の動作例を、図 1 4 及び図 1 5 を参照して説明する。

クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、図 1 4 に示すように、帰零レバー A 1 2 6 2 は、回転規正部 1 2 6 2 b が帰零レバー B 1 2 6 5 の回転規正部 1 2 6 5 b に係止され、ピン 1 2 6 2 c が帰零レバー A ばね 1 2 6 3 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧された状態で位置決めされている。

20 帰零レバー B 1 2 6 5 は、回転規正部 1 2 6 5 b が復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー B 抑え部 1 2 5 4 c に係止されていると共に、押圧部 1 2 6 5 c が作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の側面に押圧され、ピン 1 2 6 5 d が帰零レバー B ばね 1 2 6 6 の弾性力により図示矢印 b 方向に押圧された状態で位置決めされている。

25 帰零レバー C 1 2 6 8 は、回転規正部 1 2 6 8 b が復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー C 抑え部 1 2 5 4 d に係止されていると共に、押圧部 1 2 6 8 c が作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の側面に押圧され、ピン 1 2 6 8 d が帰零レバー C ばね 1 2 6 9 の弾性力により図示矢印 c 方向に押圧された状態で位置決めされている。

帰零レバー D 1 2 7 1 は、ピン 1 2 7 1 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー D 抑え部 1 2 5 4 b に係止されていると共に、帰零レバー D ばね 1 2

7 2 の弾性力により図示矢印 d 方向に押圧された状態で位置決めされている。

従って、各帰零レバー A 1 2 6 2、B 1 2 6 5、C 1 2 6 8、D 1 2 7 1
 の各ハンマ部 1 2 6 2 a、1 2 6 5 a、1 2 6 8 a、1 2 7 1 a は、各ハートカム A 1 2 6 1、B 1 2 6 4、C 1 2 6 7、D 1 2 7 0 から所定距離離れて位置決めされている。

この状態で、図 1 3 に示したように、復針中間レバー 1 2 5 3 が、ピン 1 2 5 3 d を中心に図示矢印 g 方向に回転すると、図 1 5 に示すように、復針中間レバー 1 2 5 3 のピン 1 2 5 3 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 の貫通孔 1 2 5 4 a 内で貫通孔 1 2 5 4 a を押しながら移動するので、復針起動レバー 1 2 5 4 は図示矢印 a 方向に回転する。

すると、帰零レバー B 1 2 6 5 の回転規正部 1 2 6 5 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー B 抑え部 1 2 5 4 c から外れ、帰零レバー B 1 2 6 5 の押圧部 1 2 6 5 c が、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込む。これにより、帰零レバー B 1 2 6 5 のピン 1 2 6 5 d が、帰零レバー B ばね 1 2 6 6 の復元力により図示矢印 c 方向に押圧される。同時に、回転規正部 1 2 6 2 b の規正が解除され、帰零レバー A 1 2 6 2 のピン 1 2 6 2 c が、帰零レバー A ばね 1 2 6 3 の復元力により図示矢印 b 方向に押圧される。従って、帰零レバー A 1 2 6 2 及び帰零レバー B 1 2 6 5 は、
 20 ピン 1 2 5 3 d を中心に図示矢印 d 方向及び e 方向に回転し、各ハンマ部 1 2 6 2 a 及び 1 2 6 5 a が、各ハートカム A 1 2 6 1 及び B 1 2 6 4 を叩いて回転させ、1 / 10 秒クロノグラフ針 1 2 3 1 及び 1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1 をそれぞれ帰零させる。

同時に、帰零レバー C 1 2 6 8 の回転規正部 1 2 6 8 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー C 抑え部 1 2 5 4 d から外れ、帰零レバー C 1 2 6 8 の押圧部 1 2 6 8 c が、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込み、帰零レバー C 1 2 6 8 のピン 1 2 6 8 d が、帰零レバー C ば

ね 1 2 6 9 の復元力により図示矢印 f 方向に押圧される。さらに、帰零レバー D 1 2 7 1 のピン 1 2 7 1 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー D 抑え部 1 2 5 4 b から外れる。

5 これにより、帰零レバー D 1 2 7 1 のピン 1 2 7 1 b が、帰零レバー D ばね 1 2 7 2 の復元力により図示矢印 h 方向に押圧される。従って、帰零レバー C 1 2 6 8 及び帰零レバー D 1 2 7 1 は、ピン 1 2 6 8 e 及びピン 1 2 7 1 c を中心に図示矢印 i 方向及び j 方向に回転し、各ハンマ部 1 2 6 8 a 及び 1 2 7 1 a が、各ハートカム C 1 2 6 7 及び D 1 2 7 0 を叩いて回転させ、時分クロノグラフ針 1 2 1 1、1 2 1 2 をそれぞれ帰零させる。

10 以上の一連の動作により、クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、リセットボタン 1 2 0 2 を押すことによりクロノグラフ部 1 2 0 0 をリセットすることができる。

図 1 6 は、図 1 の電子時計に用いられている発電装置の一例を示す概略斜視図である。

15 この発電装置 1 6 0 0 は、高透磁材に巻かれた発電コイル 1 6 0 2、高透磁材より成る発電ステータ 1 6 0 3、永久磁石とかな部より成る発電ロータ 1 6 0 4、片重りの回転錘 1 6 0 5 等により構成されている。

20 回転錘 1 6 0 5 及び回転錘 1 6 0 5 の下方に配置されている回転錘車 1 6 0 6 は、回転錘受に固着された軸に回転可能に軸支され、回転錘ネジ 1 6 0 7 で軸方向の外れを防止している。回転錘車 1 6 0 6 は、発電ロータ伝え車 1 6 0 8 のかな部 1 6 0 8 a とかみ合い、発電ロータ伝え車 1 6 0 8 の歯車部 1 6 0 8 b は、発電ロータ 1 6 0 4 のかな部 1 6 0 4 a とかみ合っている。この輪列は、30 倍から 200 倍程度に増速されている。この増速比は、発電装置の性能や時計の仕様により自由に設定することが可能である。

25 このような構成において、使用者の腕の動作等により回転錘 1 6 0 5 が回転すると、発電ロータ 1 6 0 4 が高速に回転する。発電ロータ 1 6 0 4 には永久磁石が固着されているので、発電ロータ 1 6 0 4 の回転のたびに、発電

ステータ 1 6 0 3 を通して発電コイル 1 6 0 2 を鎖交する磁束の方向が変化し、電磁誘導により発電コイル 1 6 0 2 に交流電流が発生する。この交流電流は、整流回路 1 6 0 9 によって整流されて 2 次電源 1 5 0 0 に充電される。

5 図 1 7 は、図 1 の電子時計の機構的な部分を除いたシステム全体の構成例を示す概略ブロック図である。

音叉型水晶振動子 1 7 0 3 を含む水晶発振回路 1 8 0 1 から出力される例えば発振周波数 3 2 k H z の信号 S Q B は、高周波分周回路 1 8 0 2 に入力されて 1 6 k H z から 1 2 8 H z の周波数まで分周される。高周波分周回路 1 8 0 2 で分周された信号 S H D は、低周波分周回路 1 8 0 3 に入力されて 6 4 H z から 1 / 8 0 H z の周波数まで分周される。尚、この低周波分周回路 1 8 0 3 の発生周波数は、低周波分周回路 1 8 0 3 に接続されている基本時計リセット回路 1 8 0 4 によりリセット可能となっている。

低周波分周回路 1 8 0 3 で分周された信号 S L D は、タイミング信号としてモータパルス発生回路 1 8 0 5 に入力され、この分周信号 S L D が例えば 1 秒又は 1 / 1 0 秒毎にアクティブになるとモータ駆動用のパルスとモータの回転等の検出用のパルス S P W が生成される。モータパルス発生回路 1 8 0 5 で生成されたモータ駆動用のパルス S P W は、通常時刻部 1 1 0 0 のモータ 1 3 0 0 に対して供給され、通常時刻部 1 1 0 0 のモータ 1 3 0 0 が駆動され、また、これとは異なるタイミングでモータの回転等の検出用のパルス S P W は、モータ検出回路 1 8 0 6 に対して供給され、モータ 1 3 0 0 の外部磁界及びモータ 1 3 0 0 のロータの回転が検出される。そして、モータ検出回路 1 8 0 6 で検出された外部磁界検出信号及び回転検出信号 S D W は、モータパルス発生回路 1 8 0 5 に対してフィードバックされる。

25 発電装置 1 6 0 0 で発電される交流電圧 S A C は、充電制御回路 1 8 1 1 を介して整流回路 1 6 0 9 に入力され、例えば全波整流され直流電圧 S D C とされて 2 次電源 1 5 0 0 に充電される。2 次電源 1 5 0 0 の両端間の電圧

S V B は、電圧検出回路 1 8 1 2 により常時あるいは随時検出されており、2 次電源 1 5 0 0 の充電量の過不足状態により、対応する充電制御指令 S F C が充電制御回路 1 8 1 1 に入力される。そして、この充電制御指令 S F C に基づいて、発電装置 1 6 0 0 で発電される交流電圧 S A C の整流回路 1 6 0 9 への供給の停止・開始が制御される。

一方、2 次電源 1 5 0 0 に充電された直流電圧 S D C は、昇圧用コンデンサ 1 8 1 3 a を含んでいる昇圧回路 1 8 1 3 に入力されて所定の倍数で昇圧される。そして、昇圧された直流電圧 S D U は、大容量コンデンサ 1 8 1 4 に蓄電される。

10 ここで、昇圧は、2 次電源 1 5 0 0 の電圧がモータや回路の動作電圧を下回った場合でも確実に動作させるために行われる。即ち、モータや回路は共に大容量コンデンサ 1 8 1 4 に蓄えられている電気エネルギーで駆動される。但し、2 次電源 1 5 0 0 の電圧が 1 . 3 V 近くまで大きくなると、大容量コンデンサ 1 8 1 4 と 2 次電源 1 5 0 0 を並列に接続して使用している。

15 大容量コンデンサ 1 8 1 4 の両端間の電圧 S V C は、電圧検出回路 1 8 1 2 により常時あるいは随時検出されており、大容量コンデンサ 1 8 1 4 の電気量の残量状態により、対応する昇圧指令 S U C が昇圧制御回路 1 8 1 5 に入力される。そして、この昇圧指令 S U C に基づいて、昇圧回路 1 8 1 3 における昇圧倍率 S W C が制御される。昇圧倍率とは、2 次電源 1 5 0 0 の電圧を昇圧し大容量コンデンサ 1 8 1 4 に発生させる場合の倍率のことで、
20
$$\text{（大容量コンデンサ 1 8 1 4 の電圧）} / \text{（2 次電源 1 5 0 0 の電圧）}$$
で表すと 3 倍、2 倍、1 . 5 倍、1 倍等といった倍率で制御される。

スタート／ストップボタン 1 2 0 1 に付随しているスイッチ A 1 8 2 1 及びリセットボタン 1 2 0 2 に付随しているスイッチ B 1 8 2 2 からのスタート信号 S S T あるいはストップ信号 S S P 又はリセット信号 S R T は、
25 スタート／ストップボタン 1 2 0 1 が押されたか否かを判断するスイッチ A 入力回路 1 8 2 3 又はリセットボタン 1 2 0 2 が押されたか否かを判断

するスイッチB入力回路1828を介して、クロノグラフ部1200における各モードを制御するモード制御回路1824に入力される。尚、スイッチA1821には、スイッチ保持機構であるスイッチレバーA1243が備えられ、スイッチB1822には、スイッチレバーB1257が備えられている。

また、高周波分周回路1802で分周された信号SHDも、モード制御回路1824に入力される。そして、スタート信号SSTにより、モード制御回路1824よりスタート/ストップ制御信号SMCが出力され、このスタート/ストップ制御信号SMCにより、クロノグラフ基準信号発生回路1825で生成されたクロノグラフ基準信号SCBが、モータパルス発生回路1826に入力される。

一方、クロノグラフ基準信号発生回路1825で生成されたクロノグラフ基準信号SCBは、クロノグラフ用低周波分周回路1827にも入力され、高周波分周回路1802で分周された信号SHDが、このクロノグラフ基準信号SCBに同期して64Hzから16Hzの周波数まで分周される。そして、クロノグラフ用低周波分周回路1827で分周された信号SCDが、モータパルス発生回路1826に入力される。

そして、クロノグラフ基準信号SCB及び分周信号SCDは、タイミング信号としてモータパルス発生回路1826に入力される。例えば1/10秒又は1秒毎のクロノグラフ基準信号SCBの出力タイミングから分周信号SCDがアクティブとなり、この分周信号SCD等によりモータ駆動用のパルスとモータの回転等の検出用のパルスSPCが生成される。モータパルス発生回路1826で生成されたモータ駆動用のパルスSPCは、クロノグラフ部1200のモータ1400に対して供給され、クロノグラフ部1200のモータ1400が駆動され、また、これとは異なるタイミングでモータの回転等の検出用のパルスSPCは、モータ検出回路1828に対して供給され、モータ1400の外部磁界及びモータ1400のロータの回転が検出さ

れる。そして、モータ検出回路 1 8 2 8 で検出された外部磁界検出信号及び回転検出信号 S D G は、モータパルス発生回路 1 8 2 6 に対してフィードバックされる。

さらに、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 で生成されたクロノグラフ基準信号 S C B は、例えば 1 6 b i t の自動停止カウンタ 1 8 2 9 にも入力されてカウントされる。そして、このカウントが所定の値、即ち測定限界時間に達したとき、自動停止信号 S A S がモード制御回路 1 8 2 4 に入力される。このときは、ストップ信号 S S P が、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 に対して入力され、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 がストップされると共にリセットされる。

また、モード制御回路 1 8 2 4 にストップ信号 S S P が入力されると、スタート／ストップ制御信号 S M C の出力が停止し、クロノグラフ基準信号 S C B の生成も停止されてクロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 の駆動が停止される。そして、クロノグラフ基準信号 S C B の生成停止後、つまり、後述するスタート／ストップ制御信号 S M C の生成停止後に、モード制御回路 1 8 2 4 に入力されたりセット信号 S R T はリセット制御信号 S R C として、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 に入力され、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 がリセットされると共に、クロノグラフ部 1 2 0 0 の各クロノグラフ針がリセット（帰零）される。

ここで、図 1 に示す制御回路 1 8 0 0 内の制御部 1 9 0 0 は、スイッチ A 1 8 2 1 及びスイッチ B 1 8 2 2、スイッチ A 入力回路 1 8 2 3、スイッチ B 入力回路 1 8 2 8、モード制御回路 1 8 2 4、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 で構成されており、本発明の主要部であるスイッチ A 入力回路 1 8 2 3 の詳細な構成例及び動作例について図 1 8 ～図 2 1 を参照して説明する。

スイッチ A 入力回路 1 8 2 3 は、サンプリングパルス発生回路（第 1 の回

路) 1901、スイッチ状態保持回路(第2の回路) 1902、ナンド回路(第3の回路) 1903を備えている。

5 サンプリングパルス発生回路1901は、高周波分周回路1802で分周された周波数の異なる信号(第1及び第2のパルス信号)SHD、例えば図19に示すように分周された $\phi \times 2kM$ 及び $\phi 128$ のパルス信号が入力されることにより、 $\phi 128$ のパルス信号の立下りのタイミングでLレベル(第1のレベル)になり、 $\phi \times 2kM$ のパルス信号の立下りのタイミングでHレベル(第2のレベル)になるサンプリングパルスとしての信号A(第3のパルス信号)を出力する。尚、ここで、 ϕ はHzを表し、 \times は反転を表し、

10 Mは半波長のずれを表す。

スイッチ状態保持回路1902は、サンプリングパルス発生回路1901からの信号Aが入力されると共に、スイッチA(第1の起動部)1821からのスイッチ信号(起動信号)SSが入力される。このスイッチ信号SSは、信号AがLの期間プルダウンされており、スイッチA1821がオンのときHレベルとなり、オフのときLレベルになる。従って、スイッチ状態保持回路1902は、図20に示すように、信号Aによりスイッチ信号SSをサンプリングし、スイッチ信号SSがHレベルのとき、信号Aの立上りのタイミングでHレベルとなり、スイッチ信号SSがLレベルのとき、信号Aの立上りのタイミングでLレベルとなるようなスイッチ状態を保持する信号B

15 (第4のパルス信号)を出力する。

20

ナンド回路1903は、図20に示すように、スイッチ状態保持回路1902からの信号Bが入力されると共に、高周波分周回路1802からの $\phi 128$ のパルス信号が入力されることにより、信号BがLレベルのとき、Hレベルとなり、信号BがHレベルのとき、 $\phi 128$ のパルス信号の立上りのタイミングでLレベルになり、かつ $\phi 128$ のパルス信号の立下りのタイミングでHレベルになるスタート信号SST/ストップ信号SSPとしての信号C(第5のパルス信号)を出力してモード制御回路1824に入力する。

25

このような構成において、例えば図 2 1 に示すように、時点 T 1 でスタート／ストップボタン 1 2 0 1 が押されてスイッチ A 1 8 2 1 がオンされると、スイッチ A 1 8 2 1 からスイッチ状態保持回路 1 9 0 2 に、H レベルとなったスイッチ信号 S S が入力される。そして、スイッチ状態保持回路 1 9 0 2 からナンド回路 1 9 0 3 に、サンプリングパルス発生回路 1 9 0 1 からの信号 A の立上りのタイミングで H レベルとなった信号 B が出力される。そして、ナンド回路 1 9 0 3 からモード制御回路 1 8 2 4 に、 ϕ 1 2 8 のパルス信号の立上りのタイミングで L レベルになり、 ϕ 1 2 8 のパルス信号の立下りのタイミングで H レベルになる信号 C が出力される。従って、モード制御回路 1 8 2 4 の計測認識（モータパルス出力）はオン状態になり、安全機構は帰零不可状態になる。

その後、時点 T 2 で例えば発電装置 1 6 0 0 の発電状態によって 2 次電源 1 5 0 0 の電圧が降下することにより大容量コンデンサ 1 8 1 4 の電源電圧が制御回路 1 8 0 0 の動作電圧以下になってしまい、時点 T 3 で発電装置 1 6 0 0 による充電により 2 次電源 1 5 0 0 の電源電圧が上記動作電圧以上に回復した場合は、モード制御回路 1 8 2 4 は、再度スタート／ストップボタン 1 2 0 1 のスイッチ状態をサンプリングすることにより、計測・非計測、即ちリセット可・不可の状態を判別する。このときは計測認識（モータパルス出力）はオン状態が維持され、安全機構も帰零不可状態が維持されることになる。

よって、その後の時点 T 4 でスタート／ストップボタン 1 2 0 1 が押されてスイッチ A 1 8 2 1 がオフされると、スイッチ A 1 8 2 1 からスイッチ状態保持回路 1 9 0 2 に、L レベルとなったスイッチ信号 S S が入力される。そして、スイッチ状態保持回路 1 9 0 2 からナンド回路 1 9 0 3 に、サンプリングパルス発生回路 1 9 0 1 からの信号 A の立上がりのタイミングで L レベルとなった信号 B が出力される。そして、ナンド回路 1 9 0 3 からモード制御回路 1 8 2 4 に、H レベルになった信号 C が出力される。

従って、モード制御回路 1 8 2 4 の計測認識（モータパルス出力）はオフ状態になり、安全機構は帰零可状態になる。さらに、その後の時点 T 5 でリセットボタンが押されてリセット信号が出力されると、モード制御回路 1 8 2 4 のリセット認識はオン状態になり、帰零されることになる。

5 このように、クロノグラフ機能が異常停止したときも、クロノグラフのスタート／ストップ及びリセット操作は、制御回路の認識と安全機構の状態を常に一致させておくことができるので、時間計測中に帰零されたり、正常な時間計測停止中にもかかわらず帰零することができないということを防止することができる。

10 本発明は、上記実施の形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で種々の変更を行うことができる。

例えば、上述した実施形態においては、電子時計 1 0 0 0 の電源として、発電装置 1 6 0 0 により蓄電される 2 次電源 1 5 0 0 が使用されているが、これに限らず、従来のボタン電池等の電源電池であってもよい。さらに、発電装置 1 6 0 0 に加えて、あるいは発電装置 1 6 0 0 の代わりに、太陽電池や充電電池が使用されてもよい。

また、回転錘 1 6 0 5 により発電する発電装置 1 6 0 0 を用いたが、例えばりゅうず等の外部操作部材により巻き上げたぜんまいの解けるトルクを用いて発電機を回して発電する発電装置を用いてもよい。

20 さらに、クロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 は 1 つとしたが、特にこれに限定されるものではなく、クロノグラフ部 1 2 0 0 の各針にモータをそれぞれ備えるように構成してもよい。

また、計時装置として、アナログ表示式のクロノグラフ機能を有する電子時計について説明したが、特にこれに限定されるものではなく、アナログ表示式の多機能の時計であれば、例えば携帯時計、腕時計、置き時計、掛け時計等に適用することができる。

以上説明したように本発明によれば、機械的機構のリセット不可状態と電

氣的機能のリセット不可状態を常に一致させているので、経過時間の計測が異常にストップした後の経過時間の計測中にリセットしてしまうような誤動作を防止することができる。

5 本発明によれば、計測動作の停止後に電源電圧が計測動作電圧以上に回復した場合でも、その後の経過時間の計測中にリセットしてしまうような誤動作を防止することができる。

本発明によれば、経過時間の計測をストップさせる起動部の操作により、経過時間の計測の電氣的なオン状態をオフ状態に切り替えた後に、機械的機構のリセットを行うことができる。

10 本発明によれば、経過時間の計測をストップさせる起動部の操作により、経過時間の計測の電氣的なオン状態をオフ状態に切り替えた後に、機械的機構のリセットを行うことができる。

本発明によれば、機械的機構の帰零不可状態と電氣的機能のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動が異常に停止した後の針の駆動中に帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

15 本発明によれば、針の駆動の停止後に電源電圧が針の駆動電圧以上に回復した場合でも、その後の針の駆動中に帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

本発明によれば、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる起動部の操作により、針の駆動信号を停止信号に切り替えた後に、針の帰零を行うことができる。

本発明によれば、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる起動部の操作により、針の駆動信号を停止信号に切り替えた後に、針の帰零を行うことができる。

25 本発明によれば、機械的機構の帰零不可状態と電氣的制御部のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動が異常に停止した後の針の駆動中に第2の起動部を誤って押して帰零させてしまうような誤動作を防止す

ることができる。

本発明によれば、機械的機構の帰零不可状態と電氣的機能のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動が異常に停止した後の針の駆動中に第2の起動部を誤って押して帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

本発明によれば、機械的機構の帰零不可状態と電氣的制御部のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動が異常に停止した後の針の駆動中に第2の起動部を誤って押して帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

10 本発明によれば、機械的機構の帰零不可状態と電氣的制御部のリセット不可状態を常に一致させているので、針の駆動の停止後に電源電圧が針の駆動電圧以上に回復した場合でも、その後の針の駆動中に帰零させてしまうような誤動作を防止することができる。

15 本発明によれば、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる第1の起動部の操作により、針の駆動信号を停止信号に切り替えた後に、針の帰零を行うことができる。

本発明によれば、経過時間の計測をストップさせるために針の駆動を停止させる第1の起動部の操作により、針の駆動信号を停止信号に切り替えた後に、針の帰零を行うことができる。

20 本発明によれば、例えばクロノグラフ電子時計に適用して針の駆動中に帰零させてしまうような誤動作を防止することができるので、計測データの採取ミス等を確実に防止することができる。

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

25 図23は、本発明の計時装置である電子時計の実施形態を示す概略ブロック構成図である。

この電子時計1000は、通常時刻部1100及びクロノグラフ部1200をそれぞれ駆動するための2台のモータ1300、1400と、各モータ

1 3 0 0、1 4 0 0を駆動するための電力を供給する大容量コンデンサ 1 8
 1 4 及び 2 次電源 1 5 0 0、2 次電源 1 5 0 0 に蓄電する発電装置 1 6 0 0
 及び全体を制御する制御回路 1 8 0 0を備えている。さらに、制御回路 1 8
 0 0 には、クロノグラフ部 1 2 0 0を後述する方法で制御するスイッチ 1 8
 5 2 1、1 8 2 2を有するクロノグラフ制御部 1 9 0 0が備えられている。

この電子時計 1 0 0 0 は、クロノグラフ機能を有するアナログの電子時計
 であり、1 台の発電装置 1 6 0 0で発電された電力を用いて 2 台のモータ 1
 3 0 0、1 4 0 0を別々に駆動し、通常時刻部 1 1 0 0 及びクロノグラフ部
 1 2 0 0の運針を行う。尚、クロノグラフ部 1 2 0 0のリセット（帰零）は
 10 、後述するようにモータ駆動によらず機械的に行われる。

図 2 4 は、図 2 3 に示す電子時計の完成体の外観例を示す平面図である。

この電子時計 1 0 0 0 は、外装ケース 1 0 0 1 の内側に文字板 1 0 0 2 及
 び透明なガラス 1 0 0 3 がはめ込まれている。外装ケース 1 0 0 1 の 4 時位
 置には、外部操作部材であるりゅうず 1 1 0 1 が配置され、2 時位置及び 1
 15 0 時位置には、クロノグラフ用のスタート／ストップボタン（第 1 の起動部）
 1 2 0 1 及びリセットボタン 1 2 0 2 （第 2 の起動部）が配置されている。

また、文字板 1 0 0 2 の 6 時位置には、通常時刻用の指針である時針 1 1
 1 1、分針 1 1 1 2 及び秒針 1 1 1 3 を備えた通常時刻表示部 1 1 1 0 が配
 置され、3 時位置、1 2 時位置及び 9 時位置には、クロノグラフ用の副針を
 20 備えた表示部 1 2 1 0、1 2 2 0、1 2 3 0 が配置されている。即ち、3 時
 位置には、時分クロノグラフ針 1 2 1 1、1 2 1 2 を備えた 1 2 時間表示部
 1 2 1 0 が配置され、1 2 時位置には、1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1 を備え
 た 6 0 秒間表示部 1 2 2 0 が配置され、9 時位置には、1 / 1 0 秒クロノグ
 ラフ針 1 2 3 1 を備えた 1 秒間表示部 1 2 3 0 が配置されている。

25 図 2 5 は、図 2 4 に示す電子時計のムーブメントを裏側から見たときの概
 略構成例を示す平面図である。

このムーブメント 1 7 0 0 は、地板 1 7 0 1 上の 6 時方向側に通常時刻部

1 1 0 0、モータ 1 3 0 0、I C 1 7 0 2 及び音叉型水晶振動子 1 7 0 3 等が配置され、1 2 時方向側にクロノグラフ部 1 2 0 0、モータ 1 4 0 0 及びリチウムイオン電源等の 2 次電源 1 5 0 0 が配置されている。

モータ 1 3 0 0、1 4 0 0 は、ステップモータであり、高透磁材より成る磁心をコアとするコイルブロック 1 3 0 2、1 4 0 2、高透磁材より成るステータ 1 3 0 3、1 4 0 3、ロータ磁石とロータかなより成るロータ 1 3 0 4、1 4 0 4 により構成されている。

通常時刻部 1 1 0 0 は、五番車 1 1 2 1、四番車 1 1 2 2、三番車 1 1 2 3、二番車 1 1 2 4、日の裏車 1 1 2 5、筒車 1 1 2 6 の輪列を備えており、これらの輪列構成により通常時刻の秒表示、分表示及び時表示を行っている。

図 2 6 は、この通常時刻部 1 1 0 0 の輪列の係合状態の概略を示す斜視図である。

ロータかな 1 3 0 4 a は五番歯車 1 1 2 1 a とかみ合い、五番かな 1 1 2 1 b は四番歯車 1 1 2 2 a とかみ合っている。ロータかな 1 3 0 4 a から四番歯車 1 1 2 2 a までの減速比は $1/30$ となっており、ロータ 1 3 0 4 が 1 秒間に半回転するように、I C 1 7 0 2 から電気信号を出力することにより、四番車 1 1 2 2 は 6 0 秒に 1 回転し、四番車 1 1 2 2 先端に嵌合された秒針 1 1 1 3 により通常時刻の秒表示が可能となる。

また、四番かな 1 1 2 2 b は三番歯車 1 1 2 3 a とかみ合い、三番かな 1 1 2 3 b は二番歯車 1 1 2 4 a とかみ合っている。四番かな 1 1 2 2 b から二番歯車 1 1 2 4 a までの減速比は $1/60$ となっており、二番車 1 1 2 4 は 6 0 分に 1 回転し、二番車 1 1 2 4 先端に嵌合された分針 1 1 1 2 により通常時刻の分表示が可能となる。

また、二番かな 1 1 2 4 b は日の裏歯車 1 1 2 5 a とかみ合い、日の裏かな 1 1 2 5 b は筒車 1 1 2 6 とかみ合っている。二番かな 1 1 2 4 b から筒車 1 1 2 6 までの減速比は $1/12$ となっており、筒車 1 1 2 6 は 1 2 時間

に1回転し、筒車1126先端に嵌合された時針1111により通常時刻の時表示が可能となる。

さらに、図24、図25において、通常時刻部1100は、一端にりゅうず1101が固定され、他端につづみ車1127が嵌合されている巻真1128、小鉄車1129、巻真位置決め部、規正レバー1130を備えている。巻真1128は、りゅうず1101により段階的に引き出される構成となっている。巻真1128が引き出されていない状態(0段目)が通常状態であり、巻真1128が1段目に引き出されると時針1111等は停止せずにカレンダー修正が行える状態になり、巻真1128が2段目に引き出されると運針が停止して時刻の修正が行える状態になる。

りゅうず1101を引っ張って巻真1128を2段目に引き出すと、巻真位置決め部に係合する規正レバー1130に設けたリセット信号入力部1130bが、IC1702を実装した回路基板のパターンに接触し、モータパルスの出力が停止され運針が停止する。このとき、規正レバー1130に設けた四番規正部1130aにより四番歯車1122aの回転が規正されている。この状態でりゅうず1101と共に巻真1128を回転させると、つづみ車1127から小鉄車1129、日の裏中間車1131を介して日の裏車1125に回転力が伝わる。ここで、二番歯車1124aは一定の滑りトルクを有して二番かな1124bと結合されているため、四番車1122が規正されていても小鉄車1129、日の裏車1125、二番かな1124b、筒車1126は回転する。従って、分針1112及び時針1111は回転するので、任意の時刻が設定できる。

図24、図25において、クロノグラフ部1200は、1/10秒CG(クロノグラフ)中間車1231、1/10秒CG車1232の輪列を備えており、1/10秒CG車1232が1秒間表示部1230のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の9時位置にクロノグラフの1/10秒表示を行っている。

また、図 2 4、図 2 5 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、1 秒 C G 第 1 中間車 1 2 2 1、1 秒 C G 第 2 中間車 1 2 2 2、1 秒 C G 車 1 2 2 3 の輪列を備えており、1 秒 C G 車 1 2 2 3 が 6 0 秒間表示部 1 2 2 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 1 2 時位置にクロノグラフの 1 秒表示を行っている。

さらに、図 2 4、図 2 5 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、分 C G 第 1 中間車 1 2 1 1、分 C G 第 2 中間車 1 2 1 2、分 C G 第 3 中間車 1 2 1 3、分 C G 第 4 中間車 1 2 1 4、時 C G 中間車 1 2 1 5、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 の輪列を備えており、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 が同心で 1 2 時間表示部 1 2 1 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 3 時位置にクロノグラフの時分表示を行っている。

図 2 7 は、クロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／ストップ及びリセット（帰零）の作動機構の概略構成例を示す平面図であり、時計の裏ふた側から見た図である。図 2 8 は、その主要部の概略構成例を示す断面側面図である。尚、これらの図は、リセット状態を示している。

このクロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／ストップ及びリセットの作動機構は、図 2 5 に示すムーブメントの上に配置されており、略中央部に配置されている作動カム 1 2 4 0 の回転により、スタート／ストップ及びリセットが機械式に行われる構成となっている。作動カム 1 2 4 0 は、円筒状に形成されており、側面には円周に沿って一定ピッチの歯 1 2 4 0 a が設けられ、一端面には円周に沿って一定ピッチの柱 1 2 4 0 b が設けられている。作動カム 1 2 4 0 は、歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に係止してしている作動カムジャンパ 1 2 4 1 により静止時の位相が規正されており、作動レバー 1 2 4 2 の先端部に設けた作動カム回転部 1 2 4 2 d により反時計回りに回転される。

スタート／ストップの作動機構（第 1 の起動部）は、図 2 9 に示すように

、作動レバー 1 2 4 2、スイッチレバー A 1 2 4 3 及び伝達レバーばね 1 2 4 4 により構成されている。

作動レバー 1 2 4 2 は、略 L 字の平板状に形成されており、一端部には曲げ状態で構成された押圧部 1 2 4 2 a、楕円状の貫通孔 1 2 4 2 b 及びピン 1 2 4 2 c が設けられ、他端部の先端部には鋭角の押圧部 1 2 4 2 d が設けられている。このような作動レバー 1 2 4 2 は、押圧部 1 2 4 2 a をスタート／ストップボタン 1 2 0 1 に対向させ、貫通孔 1 2 4 2 b 内にムーブメント側に固定されているピン 1 2 4 2 e を挿入し、ピン 1 2 4 2 c に伝達レバーばね 1 2 4 4 の一端を係止させ、押圧部 1 2 4 2 d を作動カム 1 2 4 0 の近傍に配置することにより、スタート／ストップの作動機構として構成される。

スイッチレバー A 1 2 4 3 は、一端部はスイッチ部 1 2 4 3 a として形成され、略中央部には平面的な突起部 1 2 4 3 b が設けられ、他端部は係止部 1 2 4 3 c として形成されている。このようなスイッチレバー A 1 2 4 3 は、略中央部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 4 3 d に回転可能に軸支し、スイッチ部 1 2 4 3 a を回路基板 1 7 0 4 のスタート回路の近傍に配置し、突起部 1 2 4 3 b を作動カム 1 2 4 0 の軸方向に設けた柱部 1 2 4 0 b に接触するように配置し、係止部 1 2 4 3 c をムーブメント側に固定されているピン 1 2 4 3 e に係止させることにより、スタート／ストップの作動機構として構成される。即ち、スイッチレバー A 1 2 4 3 のスイッチ部 1 2 4 3 a は、回路基板 1 7 0 4 のスタート回路と接触してスイッチ入力となる。尚、地板 1 7 0 1 等を介して 2 次電源 1 5 0 0 と電氣的に接続されているスイッチレバー A 1 2 4 3 は、2 次電源 1 5 0 0 の正極と同じ電位を有している。

以上のような構成のスタート／ストップの作動機構の動作例を、クロノグラフ部 1 2 0 0 をスタートさせる場合について、図 2 9 ～図 3 1 を参照して説明する。

クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、図 2 9 に示すように、作動レバー 1 2 4 2 は、押圧部 1 2 4 2 a がスタート／ストップボタン 1 2 0 1 から離れ、ピン 1 2 4 2 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧され、貫通孔 1 2 4 2 b の一端がピン 1 2 4 2 e に
5 図示矢印 b 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、作動レバー 1 2 4 2 の先端部 1 2 4 2 d は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に位置している。

スイッチレバー A 1 2 4 3 は、突起部 1 2 4 3 b が作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b により、スイッチレバー A 1 2 4 3 の他端に設けたばね部 1 2 4
10 3 c のばね力に対抗するように押し上げられ、係止部 1 2 4 3 c がピン 1 2 4 3 e に図示矢印 c 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、スイッチレバー A 1 2 4 3 のスイッチ部 1 2 4 3 a は、回路基板 1 7 0 4 のスタート回路から離れており、スタート回路は電氣的に遮断状態にある。

この状態からクロノグラフ部 1 2 0 0 をスタート状態に移行させるために、図 3 0 に示すように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 を図示矢印 a
15 方向に押すと、作動レバー 1 2 4 2 の押圧部 1 2 4 2 a がスタート／ストップボタン 1 2 0 1 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 4 2 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って、作動レバー 1 2 4 2 全体は、貫通孔 1 2 4 2 b とピン 1 2 4 2 e をガイドとして図示矢印 d 方向に移動する。このとき、作動レバー 1 2 4 2 の先端部 1 2 4 2 d は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a の側面と接触して押圧し、作動カム 1 2 4 0 を図示矢印 e 方向に回転させる。

同時に、作動カム 1 2 4 0 の回転により柱 1 2 4 0 b の側面と、スイッチレバー A 1 2 4 3 の突起部 1 2 4 3 b の位相がずれ、柱 1 2 4 0 b と柱 1 2
25 4 0 b の隙間まで達すると、突起部 1 2 4 3 b はばね部 1 2 4 3 c の復元力により上記隙間に入り込む。従って、スイッチレバー A 1 2 4 3 のスイッチ部 1 2 4 3 a は、図示矢印 f 方向に回転して回路基板 1 7 0 4 のスタート回

路に接触するので、スタート回路は電氣的に導通状態となる。

尚、このとき、作動カムジャンパ 1 2 4 1 の先端部 1 2 4 1 a は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a により押し上げられている。

そして、上記動作は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a が 1 ピッチ分送られるまで継続される。

その後、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 から手を離すと、図 3 1 に示すように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 は、内蔵されているばねにより自動的に元の状態に復帰する。そして、作動レバー 1 2 4 2 のピン 1 2 4 2 c が、伝達レバーばね 1 2 4 4 の復元力により図示矢印 a 方向に押圧される。従って、作動レバー 1 2 4 2 全体は、貫通孔 1 2 4 2 b とピン 1 2 4 2 e をガイドとして、貫通孔 1 2 4 2 b の一端がピン 1 2 4 2 e に接触するまで図示矢印 b 方向に移動し、図 2 9 と同位置の状態に復帰する。

このときは、スイッチレバー A 1 2 4 3 の突起部 1 2 4 3 b は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込んだままであるので、スイッチ部 1 2 4 3 a は回路基板 1 7 0 4 のスタート回路に接触した状態となり、スタート回路は電氣的に導通状態が維持される。従って、クロノグラフ部 1 2 0 0 はスタート状態が維持される。

尚、このとき、作動カムジャンパ 1 2 4 1 の先端部 1 2 4 1 a は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に入り込み、作動カム 1 2 4 0 の静止状態における回転方向の位相を規正している。

一方、クロノグラフ部 1 2 0 0 をストップさせる場合は、上記スタート動作と同様の動作が行われ、最終的には図 2 9 に示す状態に戻る。

以上のように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 の押し込み動作により、作動レバー 1 2 4 2 を揺動させて作動カム 1 2 4 0 を回転させ、スイッチレバー A 1 2 4 3 を揺動させてクロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／ストップを制御することができる。

リセットの作動機構（第 2 の起動部）は、図 2 7 のように、作動カム 1 2

40、伝達レバー1251、復針伝達レバー1252、復針中間レバー1253、復針起動レバー1254、伝達レバーばね1244、復針中間レバーばね1255、復針ジャンパ1256及びスイッチレバーB1257により構成されている。さらに、リセットの作動機構は、ハートカムA1261、
 5 帰零レバーA1262、帰零レバーAばね1263、ハートカムB1264、帰零レバーB1265、帰零レバーBばね1266、ハートカムC1267、帰零レバーC1268、帰零レバーCばね1269、ハートカムD1270、帰零レバーD1271及び帰零レバーDばね1272により構成されている。

10 ここで、クロノグラフ部1200のリセットの作動機構は、クロノグラフ部1200がスタート状態においては作動せず、クロノグラフ部1200がストップ状態になって作動するように構成されている。このような機構を安全機構といい、先ず、この安全機構を構成している伝達レバー1251、復針伝達レバー1252、復針中間レバー1253、伝達レバーばね1244
 15 、復針中間レバーばね1255、復針ジャンパ1256について図32を参照して説明する。

伝達レバー1251は、略Y字の平板状に形成されており、一端部には押圧部1251aが設けられ、二股の一端部には楕円状の貫通孔1251bが設けられ、押圧部1251aと貫通孔1251bの中間部にはピン1251cが設けられている。このような伝達レバー1251は、押圧部1251a
 20 をリセットボタン1202に対向させ、貫通孔1251b内に復針伝達レバー1252のピン1252cを挿入し、二股の他端部をムーブメント側に固定されているピン1251dに回転可能に軸支させ、ピン1251cに伝達レバーばね1244の他端を係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。
 25

復針伝達レバー1252は、略矩形平板状の第1復針伝達レバー1252aと第2復針伝達レバー1252bとが、重ね合わされて略中央部で相互に

回転可能な軸 1 2 5 2 g に軸支されて成る。第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a の一端部には上記ピン 1 2 5 2 c が設けられ、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の両端部にはそれぞれ押圧部 1 2 5 2 d、1 2 5 2 e が形成されている。このような復針伝達レバー 1 2 5 2 は、ピン 1 2 5 2 c を伝達レバー 1 2 5 1 の貫通孔 1 2 5 1 b 内に挿入し、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a の他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 2 f に回転可能に軸支させ、さらに押圧部 1 2 5 2 d を復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c に対向させ、押圧部 1 2 5 2 e を作動カム 1 2 4 0 の近傍に配置することにより、リセットの作動機構として構成される。

- 10 復針中間レバー 1 2 5 3 は、略矩形の平板状に形成されており、一端部及び中間部にはそれぞれピン 1 2 5 3 a、1 2 5 3 b が設けられ、他端部の一方の角部は押圧部 1 2 5 3 c として形成されている。このような復針中間レバー 1 2 5 3 は、ピン 1 2 5 3 a に復針中間レバーばね 1 2 5 5 の一端に係止させ、ピン 1 2 5 3 b に復針ジャンパ 1 2 5 6 の一端に係止させ、押圧部 15 1 2 5 3 c を第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 d に対向させ、他端部の他方の角部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 d に回転可能に軸支させることにより、リセットの作動機構として構成される。

20 以上のような構成の安全機構の動作例を、図 3 2 ～図 3 5 を参照して説明する。

クロノグラフ部 1 2 0 0 がスタート状態にあるときは、図 3 2 に示すように、伝達レバー 1 2 5 1 は、押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 から離れ、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間の外側に位置している。

この状態で、図 3 3 に示すように、リセットボタン 1 2 0 2 を図示矢印 a

方向に押すと、伝達レバー 1 2 5 1 の押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って、伝達レバー 1 2 5 1 全体は、ピン 1 2 5 1 d を中心に図示矢印 d 方向に回転する。

5 そして、この回転に伴って、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a のピン 1 2 5 2 c を、伝達レバー 1 2 5 1 の貫通孔 1 2 5 1 b に沿って移動させるので、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a は、ピン 1 2 5 2 f を中心に図示矢印 e 方向に回転する。

このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込むので、押圧部 1 2 5 2 d は、復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c と接触しても、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b が、軸 1 2 5 2 g を中心に回転してストロークが吸収されるため、押圧部 1 2 5 3 c が押圧部 1 2 5 2 d に押されることはない。従って、リセットボタン 1 2 0 2 の操作力は、復針伝達レバー 1 2 5 2 で途切れて後述する復針中間レバー 1 2 5 3 以降のリセットの作動機構に伝達されないので、クロノグラフ部 1 2 0 0 がスタート状態にあるときに、誤ってリセットボタン 1 2 0 2 を押してもクロノグラフ部 1 2 0 0 がリセットされることを防止することができる。

10

15

一方、クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、図 3 4 に示すように、伝達レバー 1 2 5 1 は、押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 から離れ、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の外側に位置している。

20

25 この状態で、図 3 5 に示すように、リセットボタン 1 2 0 2 を手で図示矢印 a 方向に押すと、伝達レバー 1 2 5 1 の押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 5 1 c が伝達レ

バーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って、伝達レバー 1 2 5 1 全体は、ピン 1 2 5 1 d を中心に図示矢印 d 方向に回転する。そして、この回転に伴って、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a のピン 1 2 5 2 c を、貫通孔 1 2 5 1 b に沿って移動させるので、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a は、ピン 1 2 5 2 f を中心に図示矢印 e 方向に回転する。

このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の側面で止められるので、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b は、軸 1 2 5 2 g を回転中心として図示矢印 f 方向に回転することになる。この回転により、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 d は、復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c と接触して押圧するので、復針中間レバー 1 2 5 3 は、ピン 1 2 5 3 d を中心に図示矢印 g 方向に回転することになる。従って、リセットボタン 1 2 0 2 の操作力は、後述する復針中間レバー 1 2 5 3 以降のリセットの作動機構に伝達されるので、クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、リセットボタン 1 2 0 2 を押すことによりクロノグラフ部 1 2 0 0 をリセットすることができる。尚、このリセットがかかると、スイッチレバー B 1 2 5 7 の接点が回路基板 1 7 0 4 のリセット回路に接触して、クロノグラフ部 1 2 0 0 を電氣的にリセットする。

次に、図 2 7 に示すクロノグラフ部 1 2 0 0 のリセット作動機構の主要機構を構成している復針起動レバー 1 2 5 4、ハートカム A 1 2 6 1、帰零レバー A 1 2 6 2、帰零レバー A ばね 1 2 6 3、ハートカム B 1 2 6 4、帰零レバー B 1 2 6 5、帰零レバー B ばね 1 2 6 6、ハートカム C 1 2 6 7、帰零レバー C 1 2 6 8、帰零レバー C ばね 1 2 6 9、ハートカム D 1 2 7 0、帰零レバー D 1 2 7 1 及び帰零レバー D ばね 1 2 7 2 について図 3 6 を参照して説明する。

復針起動レバー 1 2 5 4 は、略 I 字の平板状に形成されており、一端部には楕円状の貫通孔 1 2 5 4 a が設けられ、他端部にはレバー D 抑え部 1 2 5

4 b が形成され、中央部にはレバー B 抑え部 1 2 5 4 c 及びレバー C 抑え部 1 2 5 4 d が形成されている。このような復針起動レバー 1 2 5 4 は、中央部を回転可能となるように固定し、貫通孔 1 2 5 4 a 内に復針中間レバー 1 2 5 3 のピン 1 2 5 3 b を挿入することにより、リセットの作動機構として
5 構成される。

ハートカム A 1 2 6 1、B 1 2 6 4、C 1 2 6 7、D 1 2 7 0 は、1 / 1 0 秒 C G 車 1 2 3 2、1 秒 C G 車 1 2 2 3、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 の各回転軸にそれぞれ固定されている。

10 帰零レバー A 1 2 6 2 は、一端がハートカム A 1 2 6 1 を叩くハンマ部 1 2 6 2 a として形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 2 b が形成され、中央部にはピン 1 2 6 2 c が設けられている。このような帰零レバー A 1 2 6 2 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 d に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 2 c に帰零レバー A ばね 1 2 6 3 の一端を係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

15 帰零レバー B 1 2 6 5 は、一端がハートカム B 1 2 6 4 を叩くハンマ部 1 2 6 5 a として形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 5 b 及び押圧部 1 2 6 5 c が形成され、中央部にはピン 1 2 6 5 d が設けられている。このような帰零レバー B 1 2 6 5 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 d に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 5 d に帰零レバー B ばね 1 2
20 6 6 の一端を係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

25 帰零レバー C 1 2 6 8 は、一端がハートカム C 1 2 6 7 を叩くハンマ部 1 2 6 8 a として形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 8 b 及び押圧部 1 2 6 8 c が形成され、中央部にはピン 1 2 6 8 d が設けられている。このような帰零レバー C 1 2 6 8 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 6 8 e に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 8 d に帰零レバー C ばね 1 2 6 9 の一端を係止させることにより、リセットの作動機構として構成される

。

5 帰零レバーD 1 2 7 1は、一端がハートカムD 1 2 7 0を叩くハンマ部1 2 7 1 aとして形成され、他端部にはピン1 2 7 1 bが設けられている。このような帰零レバーD 1 2 7 1は、他端部をムーブメント側に固定されているピン1 2 7 1 cに回転可能に軸支させ、ピン1 2 7 1 bに帰零レバーDばね1 2 7 2の一端に係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

以上のような構成のリセットの作動機構の動作例を、図3 6及び図3 7を参照して説明する。

10 クロノグラフ部1 2 0 0がストップ状態にあるときは、図3 6に示すように、帰零レバーA 1 2 6 2は、回転規正部1 2 6 2 bが帰零レバーB 1 2 6 5の回転規正部1 2 6 5 bに係止され、ピン1 2 6 2 cが帰零レバーAばね1 2 6 3の弾性力により図示矢印a方向に押圧された状態で位置決めされている。

15 帰零レバーB 1 2 6 5は、回転規正部1 2 6 5 bが復針起動レバー1 2 5 4のレバーB抑え部1 2 5 4 cに係止されていると共に、押圧部1 2 6 5 cが作動カム1 2 4 0の柱1 2 4 0 bの側面に押圧され、ピン1 2 6 5 dが帰零レバーBばね1 2 6 6の弾性力により図示矢印b方向に押圧された状態で位置決めされている。

20 帰零レバーC 1 2 6 8は、回転規正部1 2 6 8 bが復針起動レバー1 2 5 4のレバーC抑え部1 2 5 4 dに係止されていると共に、押圧部1 2 6 8 cが作動カム1 2 4 0の柱1 2 4 0 bの側面に押圧され、ピン1 2 6 8 dが帰零レバーCばね1 2 6 9の弾性力により図示矢印c方向に押圧された状態で位置決めされている。

25 帰零レバーD 1 2 7 1は、ピン1 2 7 1 bが、復針起動レバー1 2 5 4のレバーD抑え部1 2 5 4 bに係止されていると共に、帰零レバーDばね1 2 7 2の弾性力により図示矢印d方向に押圧された状態で位置決めされてい

る。

従って、各帰零レバー A 1 2 6 2、B 1 2 6 5、C 1 2 6 8、D 1 2 7 1
 の各ハンマ部 1 2 6 2 a、1 2 6 5 a、1 2 6 8 a、1 2 7 1 a は、各ハートカム A 1 2 6 1、B 1 2 6 4、C 1 2 6 7、D 1 2 7 0 から所定距離離れて位置決めされている。

この状態で、図 3 5 に示したように、復針中間レバー 1 2 5 3 が、ピン 1 2 5 3 d を中心に図示矢印 g 方向に回転すると、図 3 7 に示すように、復針中間レバー 1 2 5 3 のピン 1 2 5 3 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 の貫通孔 1 2 5 4 a 内で貫通孔 1 2 5 4 a を押しながら移動するので、復針起動レバー 1 2 5 4 は図示矢印 a 方向に回転する。

すると、帰零レバー B 1 2 6 5 の回転規正部 1 2 6 5 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー B 抑え部 1 2 5 4 c から外れ、帰零レバー B 1 2 6 5 の押圧部 1 2 6 5 c が、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込む。これにより、帰零レバー B 1 2 6 5 のピン 1 2 6 5 d が、帰零レバー B ばね 1 2 6 6 の復元力により図示矢印 c 方向に押圧される。同時に、回転規正部 1 2 6 2 b の規正が解除され、帰零レバー A 1 2 6 2 のピン 1 2 6 2 c が、帰零レバー A ばね 1 2 6 3 の復元力により図示矢印 b 方向に押圧される。従って、帰零レバー A 1 2 6 2 及び帰零レバー B 1 2 6 5 は、ピン 1 2 5 3 d を中心に図示矢印 d 方向及び e 方向に回転し、各ハンマ部 1 2 6 2 a 及び 1 2 6 5 a が、各ハートカム A 1 2 6 1 及び B 1 2 6 4 を叩いて回転させ、1 / 10 秒クロノグラフ針 1 2 3 1 及び 1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1 をそれぞれ帰零させる。

同時に、帰零レバー C 1 2 6 8 の回転規正部 1 2 6 8 b が、復針起動レバー 1 2 5 4 のレバー C 抑え部 1 2 5 4 d から外れ、帰零レバー C 1 2 6 8 の押圧部 1 2 6 8 c が、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込み、帰零レバー C 1 2 6 8 のピン 1 2 6 8 d が、帰零レバー C ばね 1 2 6 9 の復元力により図示矢印 f 方向に押圧される。さらに、帰零レバ

ーD 1 2 7 1のピン1 2 7 1 bが、復針起動レバー1 2 5 4のレバーD抑え
 部1 2 5 4 bから外れる。これにより、帰零レバーD 1 2 7 1のピン1 2 7
 1 bが、帰零レバーDばね1 2 7 2の復元力により図示矢印h方向に押圧さ
 れる。従って、帰零レバーC 1 2 6 8及び帰零レバーD 1 2 7 1は、ピン1
 5 2 6 8 e及びピン1 2 7 1 cを中心に図示矢印i方向及びj方向に回転し、
 各ハンマ部1 2 6 8 a及び1 2 7 1 aが、各ハートカムC 1 2 6 7及びD 1
 2 7 0を叩いて回転させ、時分クロノグラフ針1 2 1 1、1 2 1 2をそれぞ
 れ帰零させる。

以上の一連の動作により、クロノグラフ部1 2 0 0がストップ状態にある
 10 ときは、リセットボタン1 2 0 2を押すことによりクロノグラフ部1 2 0 0
 をリセットすることができる。

図38は、図23の電子時計に用いられている発電装置の一例を示す概略
 斜視図である。

この発電装置1 6 0 0は、高透磁材に巻かれた発電コイル1 6 0 2、高透
 15 磁材より成る発電ステータ1 6 0 3、永久磁石とかな部より成る発電ロータ
 1 6 0 4、片重りの回転錘1 6 0 5等により構成されている。

回転錘1 6 0 5及び回転錘1 6 0 5の下方に配置されている回転錘車1
 6 0 6は、回転錘受に固着された軸に回転可能に軸支され、回転錘ネジ1 6
 0 7で軸方向の外れを防止している。回転錘車1 6 0 6は、発電ロータ伝え
 20 車1 6 0 8のかな部1 6 0 8 aとかみ合い、発電ロータ伝え車1 6 0 8の歯
 車部1 6 0 8 bは、発電ロータ1 6 0 4のかな部1 6 0 4 aとかみ合ってい
 る。この輪列は、30倍から200倍程度に増速されている。この増速比は
 、発電装置の性能や時計の仕様により自由に設定することが可能である。

このような構成において、使用者の腕の動作等により回転錘1 6 0 5が回
 25 転すると、発電ロータ1 6 0 4が高速に回転する。発電ロータ1 6 0 4には
 永久磁石が固着されているので、発電ロータ1 6 0 4の回転のたびに、発電
 ステータ1 6 0 3を通して発電コイル1 6 0 2を鎖交する磁束の方向が変

化し、電磁誘導により発電コイル 1 6 0 2 に交流電流が発生する。この交流電流は、整流回路 1 6 0 9 によって整流されて 2 次電源 1 5 0 0 に充電される。

図 3 9 は、図 2 3 の電子時計の機構的な部分を除いたシステム全体の構成例を示す概略ブロック図である。

音叉型水晶振動子 1 7 0 3 を含む水晶発振回路 1 8 0 1 から出力される例えば発振周波数 3 2 k H z の信号 S Q B は、高周波分周回路 1 8 0 2 に入力されて 1 6 k H z から 1 2 8 H z の周波数まで分周される。高周波分周回路 1 8 0 2 で分周された信号 S H D は、低周波分周回路 1 8 0 3 に入力されて 6 4 H z から 1 / 8 0 H z の周波数まで分周される。尚、この低周波分周回路 1 8 0 3 の発生周波数は、低周波分周回路 1 8 0 3 に接続されている基本時計リセット回路 1 8 0 4 によりリセット可能となっている。

低周波分周回路 1 8 0 3 で分周された信号 S L D は、タイミング信号としてモータパルス発生回路 1 8 0 5 に入力され、この分周信号 S L D が例えば 1 秒又は 1 / 1 0 秒毎にアクティブになるとモータ駆動用のパルスとモータの回転等の検出用のパルス S P W が生成される。モータパルス発生回路 1 8 0 5 で生成されたモータ駆動用のパルス S P W は、通常時刻部 1 1 0 0 のモータ 1 3 0 0 に対して供給され、通常時刻部 1 1 0 0 のモータ 1 3 0 0 が駆動され、また、これとは異なるタイミングでモータの回転等の検出用のパルス S P W は、モータ検出回路 1 8 0 6 に対して供給され、モータ 1 3 0 0 の外部磁界及びモータ 1 3 0 0 のロータの回転が検出される。そして、モータ検出回路 1 8 0 6 で検出された外部磁界検出信号及び回転検出信号 S D W は、モータパルス発生回路 1 8 0 5 に対してフィードバックされる。

発電装置 1 6 0 0 で発電される交流電圧 S A C は、充電制御回路 1 8 1 1 を介して整流回路 1 6 0 9 に入力され、例えば全波整流され直流電圧 S D C とされて 2 次電源 1 5 0 0 に充電される。2 次電源 1 5 0 0 の両端間の電圧 S V B は、電圧検出回路 1 8 1 2 により常時あるいは随時検出されており、

2次電源1500の充電量の過不足状態により、対応する充電制御指令SFCが充電制御回路1811に入力される。そして、この充電制御指令SFCに基づいて、発電装置1600で発電される交流電圧SACの整流回路1609への供給の停止・開始が制御される。

- 5 一方、2次電源1500に充電された直流電圧SDCは、昇圧用コンデンサ1813aを含んでいる昇圧回路1813に入力されて所定の倍数で昇圧される。そして、昇圧された直流電圧SDUは、大容量コンデンサ1814に蓄電される。

- 10 ここで、昇圧は、2次電源1500の電圧がモータや回路の動作電圧を下回った場合でも確実に動作させるために行われる。即ち、モータや回路は共に大容量コンデンサ1814に蓄えられている電気エネルギーで駆動される。但し、2次電源1500の電圧が1.3V近くまで大きくなると、大容量コンデンサ1814と2次電源1500を並列に接続して使用している。

- 15 大容量コンデンサ1814の両端間の電圧SVCは、電圧検出回路1812により常時あるいは随時検出されており、大容量コンデンサ1814の電気量の残量状態により、対応する昇圧指令SUCが昇圧制御回路1815に入力される。そして、この昇圧指令SUCに基づいて、昇圧回路1813における昇圧倍率SWCが制御される。昇圧倍率とは、2次電源1500の電圧を昇圧し大容量コンデンサ1814に発生させる場合の倍率のことで、
20 (大容量コンデンサ1814の電圧) / (2次電源1500の電圧) で表すと3倍、2倍、1.5倍、1倍等といった倍率で制御される。

- スタート/ストップボタン1201に付随しているスイッチA1821及びリセットボタン1202に付随しているスイッチB1822からのスタート信号SSTあるいはストップ信号SSP又はリセット信号SRTは、
25 クロノグラフ部1200における各モードを制御するモード制御回路1824に入力される。尚、スイッチA1821には、スイッチ保持機構であるスイッチレバーA1243が備えられ、スイッチB1822には、スイッチ

レバー B 1 2 5 7 が備えられている。

また、高周波分周回路 1 8 0 2 で分周された信号 S H D も、モード制御回路 1 8 2 4 に入力される。そして、スタート信号 S S T によりモード制御回路 1 8 2 4 からスタート／ストップ制御信号 S M C が出力され、このスタート／ストップ制御信号 S M C によりクロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 で生成されたクロノグラフ基準信号 S C B が、モータパルス発生回路 1 8 2 6 に入力される。

一方、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 で生成されたクロノグラフ基準信号 S C B は、クロノグラフ用低周波分周回路 1 8 2 7 にも入力され、高周波分周回路 1 8 0 2 で分周された信号 S H D が、このクロノグラフ基準信号 S C B に同期して 6 4 H z から 1 6 H z の周波数まで分周される。そして、クロノグラフ用低周波分周回路 1 8 2 7 で分周された信号 S C D が、モータパルス発生回路 1 8 2 6 に入力される。

そして、クロノグラフ基準信号 S C B 及び分周信号 S C D は、タイミング信号としてモータパルス発生回路 1 8 2 6 に入力される。例えば 1 / 1 0 秒又は 1 秒毎のクロノグラフ基準信号 S C B の出力タイミングから分周信号 S C D がアクティブとなり、この分周信号 S C D 等によりモータ駆動用のパルスとモータの回転等の検出用のパルス S P C が生成される。モータパルス発生回路 1 8 2 6 で生成されたモータ駆動用のパルス S P C は、クロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 に対して供給され、クロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 が駆動され、また、これとは異なるタイミングでモータの回転等の検出用のパルス S P C は、モータ検出回路 1 8 2 8 に対して供給され、モータ 1 4 0 0 の外部磁界及びモータ 1 4 0 0 のロータの回転が検出される。そして、モータ検出回路 1 8 2 8 で検出された外部磁界検出信号及び回転検出信号 S D G は、モータパルス発生回路 1 8 2 6 に対してフィードバックされる。

さらに、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 で生成されたクロノグラ

フ基準信号 S C B は、例えば 1 6 b i t の自動停止カウンタ 1 8 2 9 にも入力されてカウントされる。そして、このカウントが所定の値、即ち測定限界時間に達したとき、自動停止信号 S A S がモード制御回路 1 8 2 4 に入力される。このときは、ストップ信号 S S P が、クロノグラフ基準信号発生回路 5 1 8 2 5 に対して入力され、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 がストップされると共にリセットされる。

また、モード制御回路 1 8 2 4 にストップ信号 S S P が入力されると、スタート／ストップ制御信号 S M C の出力が停止し、クロノグラフ基準信号 S C B の生成も停止されてクロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 の駆動 10 が停止される。そして、クロノグラフ基準信号 S C B の生成停止後、つまり、後述するスタート／ストップ制御信号 S M C の生成停止後に、モード制御回路 1 8 2 4 に入力されたりセット信号 S R T はリセット制御信号 S R C として、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 に入力され、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウ 15 ンタ 1 8 2 9 がリセットされると共に、クロノグラフ部 1 2 0 0 の各クロノグラフ針がリセット（帰零）される。

図 4 0 は、図 2 3 に示すクロノグラフを有する電子時計 1 0 0 0 のクロノグラフ制御部 1 9 0 0 の構成を示すブロック図である。

「計測モード」とはクロノグラフによる時間計測中の状態を示し、「ストップモード」とは時間計測を停止した状態を示す。 20

クロノグラフ制御部 1 9 0 0 は、図 4 0 のようにスイッチ 1 7 1 0、モード制御回路 1 8 2 4、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 等を有する。

スイッチ 1 7 1 0 は、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 及びリセットボタン 1 2 0 2 によりそれぞれ操作されるスタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 及びリセットスイッチ 1 8 2 2 を総称したものである。スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 は、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 が操作される 25

とオン又はオフし、リセットスイッチ 1 8 2 2 は、リセットボタン 1 2 0 2 が操作されるとオン又はオフするように構成されている。

スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 は、スイッチレバー A 1 2 4 3 によりオン状態が機械的に保持されるようになっている。これにより、スタート
5 /ストップスイッチ 1 8 2 1 は、例えば 1 回目の操作によってスイッチ 1 8 2 1 がオンとなり、2 回目の操作でオフとなるように構成されている。以下、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 を押す度にこれを繰り返す。リセットスイッチ 1 8 2 2 も、スイッチレバー A 1 2 4 3 により保持されていない点を除き、略同様の動作を行う。

10 モード制御回路 1 8 2 4 は、スイッチ 1 7 1 0 からのスタート信号 S S T 及びストップ信号 S S P、又はリセット信号 S R T に基づいて、それぞれスタート／ストップ制御信号 S M C 又はリセット制御信号 S R C をクロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 に出力する。またモード制御回路 1 8 2 4 は、リセット制御信号 S R C を自動停止カウンタ 1 8 2 9 及びクロノグラフ基
15 準信号発生回路 1 8 2 5 等に出力することでクロノグラフ 1 2 0 0 の動作モードを制御する。モード制御回路 1 8 2 4 は、リセットスイッチ 1 8 2 2 のチャタリングを防止する回路を有する。モード制御回路 1 8 2 4 の詳細については、後述する。

クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 は、モード制御回路 1 8 2 4 から
20 のスタート／ストップ制御信号 S M C 等に基づいて、モータパルス発生回路 1 8 2 6 にクロノグラフ基準信号 S C B を出力して、モータ 1 4 0 0 を制御する。クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 は、スタート／ストップ制御信号 S M C が入力されるとモータ 1 4 0 0 を駆動し、ストップ時にはモータ 1 4 0 0 を停止させる。

25 自動停止カウンタ 1 8 2 9 は、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 からクロノグラフ基準信号 S C B が入力されることにより、クロノグラフによる計測開始と共に、このクロノグラフ基準信号 S C B のカウントを行なう。

クロノグラフ基準信号 S C B は、モータパルス S P C の発生タイミングを図
るための同期信号であり、自動停止カウンタ 1 8 2 9 はこのクロノグラフ基
準信号 S C B を計数する。自動停止カウンタ 1 8 2 9 は、計測時間が最大計
測時間である例えば 1 2 時間を所定時間だけ経過した後に、自動停止信号 S
5 A S をモード制御回路 1 8 2 4 に出力する。

図 4 1 は、図 4 0 のクロノグラフ制御部 1 9 0 0 及びその周辺回路の構成
を示すブロック図である。

クロノグラフ制御部 1 9 0 0 の一部としてのモード制御回路 1 8 2 4 は、
図 4 1 に示すようにスタート／ストップ制御回路 1 7 3 5、リセット制御回
10 路 1 7 3 6、自動停止状態ラッチ回路 1 7 3 1、オア回路 1 7 3 2 及び 2 つ
のアンド回路 1 7 3 3, 1 7 3 4 等を有する。

スタート／ストップ制御回路 1 7 3 5 は、スタート／ストップスイッチ 1
8 2 1 のオン／オフ状態を検出するための回路である。スタート／ストップ
制御回路 1 7 3 5 は、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 が操作されたこ
15 とによる計測または非計測の状態の信号をアンド回路 1 7 3 3 等に出カす
る。

リセット制御回路 1 7 3 6 は、リセットスイッチ 1 8 2 2 のオン／オフ状
態を検出するための回路である。リセット制御回路 1 7 3 6 は、リセットス
イッチ 1 8 2 2 が操作されたこと等によりクロノグラフ制御部 1 9 0 0 等
20 をリセットする信号をオア回路 1 7 3 2 に出力する。

自動状態ラッチ回路 1 7 3 1 は、自動停止カウンタ 1 8 2 9 からの自動停
止信号 S A S に応じて、アンド回路 1 7 3 3 及びオア回路 1 7 3 2 に対して
、自動停止状態でないときには L レベルの信号を出力すると共に、自動停止
状態では H レベルの信号を出力する。

25 オア回路 1 7 3 2 は、自動停止状態ラッチ回路 1 7 3 1 からの信号とリセ
ット制御回路 1 7 3 5 からの信号が入力され、クロノグラフ基準信号発生回
路 1 8 2 5、モータパルス発生回路 1 8 2 6 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9

等に出力される。第1のアンド回路1733は、自動停止状態ラッチ回路1731からの信号が反転して入力された信号、及びスタート／ストップ制御回路1735から出力された信号が入力される。第1のアンド回路1733は、第2のアンド回路1734に対して出力する。第2のアンド回路1734は、第1のアンド回路1733の出力信号と、図39の高周波分周回路1802にて生成された信号SHD（例えば128Hzのパルス信号）が入力される。

このような構成において、図41の回路の動作について説明する。

リセット状態において、スタート／ストップボタン1201が操作されると、スタート／ストップスイッチ1821がオンとなる。すると、スタート／ストップ信号SSTは、モード制御回路1824に入力される。スタート／ストップ制御回路1735は、スタート／ストップスイッチ1821がオンであることをサンプリングする。従って、モード制御回路1824は、アンド回路1733の出力がHレベルとなって、アンド回路1734から例えば128Hzのパルス信号であるスタート／ストップ制御信号SMCをクロノグラフ基準信号発生回路1825に対して出力し、クロノグラフ基準信号発生回路1825が例えば10Hzのパルス信号であるクロノグラフ基準信号SCBを出力する。このようにして、モータパルス発生回路1826は、このクロノグラフ基準信号SCBに基づいて、モータ1400を駆動制御するためのモータパルスSPCを出力し、クロノグラフ部1200（時間計測部）の運針を開始する。

この時、クロノグラフ部1200における時クロノグラフ針1211、分クロノグラフ針1212、1秒クロノグラフ針1221のみならず、1／10秒クロノグラフ針1221も常に回動している。よって、使用者は、時間計測中いつでも最小計測単位で経過時間を読み取ることができる。このように、電子時計1000は途中で運針を停止させないため、使用者は故障と誤認することがない。また、電子時計1000において時間計測中に常に明確

な最小単位時間の表示が行われることで、使用者の目を楽しませることが
 5 できる。また、電子時計 1 0 0 0 は、発電部を有しており、電池の容量切れに
 よって時間計測が途中で停止する心配がないため、大きな電力を必要とする
 最小計測単位（例えば 1 / 1 0 クロノグラフ針 1 2 3 1 の表示）を常時表示
 5 することができる。

そして、自動停止カウンタ 1 8 2 9 は、クロノグラフ基準信号発生回路 1
 8 2 5 からのクロノグラフ基準信号 S C B をカウントし、自動停止位置に
 対応するカウント値になったとき、自動停止信号 S A S をモード制御回路 1 8
 2 4 の自動停止ラッチ回路 1 7 3 1 に出力する。

10 自動停止ラッチ回路 1 7 3 1 は、例えば H レベルの信号をオア回路 1 7 3
 2 及びアンド回路 1 7 3 3 に対して出力するので、オア回路 1 7 3 2 が H レ
 ベルの信号を出力し、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5、モータパル
 ス発生回路 1 8 2 6 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 がリセットされ、クロノ
 グラフ部 1 2 0 0 の運針が停止される。また、アンド回路 1 7 3 3 の出力信
 15 号が L レベルとなることから、アンド回路 1 7 3 4 の出力も L レベルとなり
 、モード制御回路 1 8 2 4 からクロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 に対
 してスタート／ストップ制御信号 S M C が出力されなくなる。

図 4 2 は、電子時計 1 0 0 0 のクロノグラフにおける自動停止処理を示す
 フローチャートである。以下、図 4 0 及び図 4 1 を参照しながら、自動停止
 20 処理について説明する。

針位置が自動停止位置に来るまでの処理

スタート／ストップボタン 1 2 0 1 が操作されると、スタート／ストップ
 信号 S S T が、モード制御回路 1 8 2 4 に入力される。これにより、モード
 制御回路 1 8 2 4 は、スタート／ストップ制御信号 S M C をクロノグラフ基
 25 準信号発生回路 1 8 2 5 に出力する。

クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 は、例えば 1 2 8 H z であるスタ
 ート／ストップ制御信号 S M C を 1 2 ないし 1 3 分周して、例えば 1 0 H z

のクロノグラフ基準信号 S C B を作成する。このクロノグラフ基準信号 S C B の立ち下がり又は立ち上がりによってモータパルス S P C の出力や自動停止カウンタ 1 8 2 9 のカウント処理を行うため、クロノグラフ基準信号 S C B の変化のないときは待機状態となる（ステップ S T 1）。クロノグラフ基準信号 S C B が出力がされると、モータパルス発生回路 1 8 2 6 は、その立ち下がり同期してモータパルス S P C を発生して出力を開始する。モータ 1 4 0 0 は、モータパルス S P C が出力されることで駆動する。このようにして、クロノグラフ部 1 2 0 0 の運針が行なわれる（ステップ S T 2）。

自動停止カウンタ 1 8 2 9 は、クロノグラフ基準信号 S C B の立ち下がりから例えば 1 / 1 2 8 秒後のクロノグラフ基準信号 S C B の立ち上がりによって、自動停止カウンタ値を + 1 だけカウントアップする（ステップ S T 3）。カウントアップした自動停止カウンタ値が、クロノグラフ部 1 2 0 0 の各針の自動停止位置に対応するカウンタ値 + 1 でない場合には、再びステップ 1 に戻って、以上の動作を繰り返す（ステップ S T 4）。これにより、クロノグラフ部 1 2 0 0 の運針が行なわれ、時間の計測が継続する。

針が自動停止位置に来たときの処理

自動停止カウンタ値が自動停止位置に対応するカウンタ値 + 1 である場合には（ステップ S T 4）、自動停止カウンタ 1 8 2 9 は自動停止信号 S A S をモード制御回路 1 8 2 4 に対して出力する。これにより、モード制御回路 1 8 2 4 は、その自動停止状態ラッチ回路 1 7 3 1 の出力信号が H レベルとなり、オア回路 1 7 3 2 から H レベルのリセット制御信号 S R C が、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5、モータパルス発生回路 1 8 2 6 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 に出力される（ステップ S T 5）。これにより、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5、モータパルス発生回路 1 8 2 6 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 がそれぞれリセットされ、図 4 3 に示すように、モータパルス発生回路 1 8 2 6 からモータ 1 4 0 0 へのモータパルス S P C の出力が中止し、自動停止カウンタ 1 8 2 9 のカウンタ値が 0 になる（ス

テップ S T 6)。

尚、図 4 3 を参照するとわかるように、モータパルス S P C の出力開始に遅れて自動停止処理が行われるため、モータパルス S P C が途中まで出力される。しかし、モータパルス S P C の一部であるパルス S P 1 は、外部磁界
5 検出用パルスであって、モータ 1 4 0 0 を駆動するためのパルスではない。従って運針されることがなく、各針はそれぞれ予め設定された自動停止位置にて自動的に停止する。

このようにして、クロノグラフ部 1 2 0 0 の運針が停止する。このとき、クロノグラフ部 1 2 0 0 の各針は、図 4 4 に示すように、最大計測時間である
10 る例えば 1 2 時間を所定時間だけ経過した針位置で停止されることになる。ここで、針位置の一例としては、最大計測時間が例えば 1 2 時間であるとして時クロノグラフ針 1 2 1 2、分クロノグラフ針 1 2 1 2、1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1 及び 1 / 1 0 秒クロノグラフ針 1 2 3 1 の停止位置が例えば
15 全ての針がほぼ同じ角度になったり（例えば 1 3 時間 0 6 分 0 6 秒 0 1）、時クロノグラフ針 1 2 1 2 以外の針がほぼ同じ角度になったり（例えば図 4 4 のような 1 2 時間 0 6 分 0 6 秒 0 1、1 2 時間 3 0 分 3 0 秒 0 5 又は 1 2 時間 0 6 分 1 2 秒 0 2）、秒クロノグラフ針のみが開始位置とは異なる位置になる（例えば 1 2 時間 0 0 分 2 0 秒 0 0）等を採用することができる。

この状態では、分クロノグラフ針 1 2 1 2、1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1
20 及び 1 / 1 0 秒クロノグラフ針 1 2 3 1 の停止位置（向き）が、図 4 4 に示すようにほぼ同じ方向に揃うようになっている。このため、使用者は時間計測が自動停止したことを視認しやすい。従って、電子時計 1 0 0 0 は、使用者が次回使用時に必ずストップ動作とリセット動作を行わなければならないことを、使用者に対して確実に促すことができる。

25 この実施形態においては、自動停止処理は図 4 2 に示したフローチャートに従って行なわれるが、これに限らず、他の方法によって行なわれてもよい。

図45は、電子時計1000のクロノグラフにおける別の自動停止処理を示すフローチャートである。

ストップモードからスタート/ストップボタン1201が操作されると、スタート信号SSTがモード制御回路1824に入力され、モード制御回路1824は、クロノグラフ基準信号発生回路1825にスタート/ストップ制御信号SMCを出力することで以下のように計測が開始される。

クロノグラフ基準信号発生回路1825は、例えば128Hzであるスタート/ストップ制御信号SMCを12ないし13分周して、例えば10Hzのクロノグラフ基準信号SCBを作成し、作成以外の期間はモータパルス発生回路1826及び自動停止カウンタ1829の動作は、待機状態とする（ステップST11）。自動停止カウンタ1829は、例えばクロノグラフ基準信号SCBの立ち下がりによって自動停止カウンタ値を+1だけカウントアップする（ステップST12）。

ステップST13にてカウントアップした自動停止カウンタ値が、クロノグラフ部1200の各針の自動停止位置に対応するカウンタ値+1でない場合には、このクロノグラフ基準信号SCBの立ち下がりによってモータパルスSPCを作成して、モータ1400に出力することでモータ1400を駆動する。これにより、クロノグラフ部1200の運針が行なわれる。その後、再びステップ11に戻って、以上の動作を繰り返す（ステップST14）。

一方、自動停止カウンタ値が自動停止位置に対応するカウンタ値+1である場合には、自動停止カウンタ1829は、自動停止信号SASをモード制御回路1824に対して出力する（ステップST13）。これにより、モード制御回路1824は、その自動停止状態ラッチ回路1731の出力信号がHレベルとなり、オア回路1732からHレベルのリセット制御信号SRCが、クロノグラフ基準信号発生回路1825、モータパルス発生回路1826及び自動停止カウンタ1829に出力される（ステップST15）。

このようにして、クロノグラフ基準信号発生回路1825、モータパルス

発生回路 1 8 2 6 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 がそれぞれリセットされ、自動停止カウンタ 1 8 2 9 のカウンタ値が 0 になる（ステップ S T 1 6）。この場合、ステップ S T 1 6 にて、モータパルス S P C の出力中止を不要とすることもできる。

- 5 以上述べたように、本発明によれば、クロノグラフのようなアナログ表示式の時間計測機能を有する電子時計において、時間計測中に最大計測時間を超えた場合に、計測開始針位置とは異なる位置にて針を停止させることができる。

- 針位置が計測開始位置とは異なる位置の一例としては、この実施形態のよ
10 うに最大計測時間が 1 2 時間であれば、全ての針（時クロノグラフ針 1 2 1 1、分クロノグラフ針 1 2 1 2、1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1、1 / 1 0 秒クロノグラフ針 1 2 2 1）がほぼ同じ方向に揃う時間表示、例えば 1 3 時間 0 6 分 0 6 秒 0 1 を示す針位置を採用することができる。また、時クロノグラフ針 1 2 1 1 以外の各針がほぼ揃う時間表示、例えば図 4 4 のような 1 2
15 時間 0 6 分 0 6 秒 0 1 を示す針位置を採用することができ、1 2 時間 3 0 分 3 0 秒 0 5、1 2 時間 0 6 分 1 2 秒 0 2 を示す針位置等を採用することができる。秒クロノグラフ針 1 2 2 1 以外の各針が揃う時間表示、例えば 1 2 時間 0 0 分 2 0 秒 0 0 を示す針位置を採用することができる。

- 本発明は、上記実施の形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範
20 囲で種々の変更を行うことができる。

- 例えば、計測中に最大計測時間となった場合に計測が自動停止されると、クロノグラフの各針は、互いにほぼ同じ方向に揃って停止しているようになっているが、これに限らず、使用者が一見して視認できる位置に、各針を停止させてもよい。この使用者が一見して視認できる位置には一例としては、
25 例えば図 4 4 のように 1 / 1 0 秒クロノグラフ針 1 2 2 1 の自動停止位置 1 2 3 0 a、1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1 の自動停止位置 1 2 2 0 a、分クロノグラフ針 1 2 1 2 等の自動停止位置 1 2 1 0 a に図 4 4 のように予め

決められた記号を配置することで一見して視認することができる。また、文字板 1 0 0 2 上であって、自動停止位置 1 2 3 0 a、1 2 2 0 a 及び 1 2 1 0 a に該当する位置に「A U T O S T O P」等の表示があると、より視認しやすい。

- 5 また、上述した実施形態においては、計時装置として電子時計を例にとって説明しているが、これに限らず、携帯用の時計、置き時計、腕時計又は掛時計等にも適用することができる。

その他、上述した実施形態においては、電子時計の電源電池として発電装置により充電される 2 次電池を例にとって説明しているが、これに限らず、
10 従来のボタン電池等の電源電池や太陽電池等を代わりに、又は併せて採用することができる。

以上説明したように本発明によれば、それぞれ時間計測開始から最大計測時間経過後に時間計測が自動的に停止された場合でも、その自動停止をされたことを使用者に知らせ、次回使用時に停止動作とリセット動作を促すこと
15 とができ、計測のタイミングを逃さないようにすることができる。

本発明によれば、安全機構により時間計測中に計測時間を初期化することを防止されており、使用者が時間計測機能を使用して時間計測中に誤った操作を行ったために、時間計測が不正確となるようなことがない。

本発明によれば、それぞれ使用者が時間計測開始から最大計測時間経過後
20 に時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

本発明によれば、それぞれ使用者が、時間計測開始から最大計測時間経過後に、時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

本発明によれば、クロノグラフにより時間の計測を開始してから、予め決められた最大計測時間が経過すると、予め設定された針位置にて針が自動的に
25 に停止する。このため、使用者は、時間計測が自動停止されたことを容易に視認することができる。

本発明によれば、発電装置を有することで電池の容量切れによって時間計

測が途中で停止する心配がないため、大きな電力を必要とする最小計測単位を常時表示することができる。

本発明によれば、最小単位時間を計測するための針は時間計測中に常に回転しているため、時間計測中いつでも最小計測単位で経過時間を読み取ることができる。このように、計時装置は途中で運針を停止させないため、使用者は故障と誤認することがない。また、計時装置において時間計測中に常に明確な最小単位時間の表示が行われることで使用者の目を楽しませることができる。

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

10 図46は、本発明の計時装置である電子時計の実施形態を示す概略ブロック構成図である。

この電子時計1000は、通常時刻部1100及びクロノグラフ部1200をそれぞれ駆動するための2台のモータ1300、1400と、各モータ1300、1400を駆動するための電力を供給する大容量コンデンサ1814及び2次電源1500、2次電源1500に蓄電する発電装置1600及び全体を制御する制御回路1800を備えている。さらに、制御回路1800には、クロノグラフ部1200を後述する方法で制御するスイッチ1821、1822を有するクロノグラフ制御部1900が備えられている。

20 この電子時計1000は、クロノグラフ機能を有するアナログの電子時計であり、1台の発電装置1600で発電された電力を用いて2台のモータ1300、1400を別々に駆動し、通常時刻部1100及びクロノグラフ部1200の運針を行う。尚、クロノグラフ部1200のリセット（帰零）は、後述するようにモータ駆動によらず機械的に行われる。

図47は、図46に示す電子時計の完成体の外観例を示す平面図である。

25 この電子時計1000は、外装ケース1001の内側に文字板1002及び透明なガラス1003がはめ込まれている。外装ケース1001の4時位置には、外部操作部材であるりゅうず1101が配置され、2時位置及び1

0 時位置には、クロノグラフ用のスタート／ストップボタン(第 1 の起動部)
1 2 0 1 及びリセットボタン 1 2 0 2 (第 2 の起動部) が配置されている。

また、文字板 1 0 0 2 の 6 時位置には、通常時刻用の指針である時針 1 1
1 1、分針 1 1 1 2 及び秒針 1 1 1 3 を備えた通常時刻表示部 1 1 1 0 が配
5 置され、3 時位置、1 2 時位置及び 9 時位置には、クロノグラフ用の副針を
備えた表示部 1 2 1 0、1 2 2 0、1 2 3 0 が配置されている。即ち、3 時
位置には、時分クロノグラフ針 1 2 1 1、1 2 1 2 を備えた 1 2 時間表示部
1 2 1 0 が配置され、1 2 時位置には、1 秒クロノグラフ針 1 2 2 1 を備え
た 6 0 秒間表示部 1 2 2 0 が配置され、9 時位置には、1 / 1 0 秒クロノグ
10 ラフ針 1 2 3 1 を備えた 1 秒間表示部 1 2 3 0 が配置されている。

図 4 8 は、図 4 7 に示す電子時計のムーブメントを裏側から見たときの概
略構成例を示す平面図である。

このムーブメント 1 7 0 0 は、地板 1 7 0 1 上の 6 時方向側に通常時刻部
1 1 0 0、モータ 1 3 0 0、I C 1 7 0 2 及び音叉型水晶振動子 1 7 0 3 等
15 が配置され、1 2 時方向側にクロノグラフ部 1 2 0 0、モータ 1 4 0 0 及び
リチウムイオン電源等の 2 次電源 1 5 0 0 が配置されている。

モータ 1 3 0 0、1 4 0 0 は、ステップモータであり、高透磁材より成る
磁心をコアとするコイルブロック 1 3 0 2、1 4 0 2、高透磁材より成るス
テータ 1 3 0 3、1 4 0 3、ロータ磁石とロータかなより成るロータ 1 3 0
20 4、1 4 0 4 により構成されている。

通常時刻部 1 1 0 0 は、五番車 1 1 2 1、四番車 1 1 2 2、三番車 1 1 2
3、二番車 1 1 2 4、日の裏車 1 1 2 5、筒車 1 1 2 6 の輪列を備えており
、これらの輪列構成により通常時刻の秒表示、分表示及び時表示を行ってい
る。

25 図 4 9 は、この通常時刻部 1 1 0 0 の輪列の係合状態の概略を示す斜視図
である。

ロータかな 1 3 0 4 a は五番歯車 1 1 2 1 a とかみ合い、五番かな 1 1 2

1 bは四番歯車 1 1 2 2 a とかみ合っている。ロータかな 1 3 0 4 a から四番歯車 1 1 2 2 a までの減速比は $1/30$ となっており、ロータ 1 3 0 4 が 1 秒間に半回転するように、I C 1 7 0 2 から電気信号を出力することにより、四番車 1 1 2 2 は 6 0 秒に 1 回転し、四番車 1 1 2 2 先端に嵌合された秒針 1 1 1 3 により通常時刻の秒表示が可能となる。

また、四番かな 1 1 2 2 b は三番歯車 1 1 2 3 a とかみ合い、三番かな 1 1 2 3 b は二番歯車 1 1 2 4 a とかみ合っている。四番かな 1 1 2 2 b から二番歯車 1 1 2 4 a までの減速比は $1/60$ となっており、二番車 1 1 2 4 は 6 0 分に 1 回転し、二番車 1 1 2 4 先端に嵌合された分針 1 1 1 2 により通常時刻の分表示が可能となる。

また、二番かな 1 1 2 4 b は日の裏歯車 1 1 2 5 a とかみ合い、日の裏かな 1 1 2 5 b は筒車 1 1 2 6 とかみ合っている。二番かな 1 1 2 4 b から筒車 1 1 2 6 までの減速比は $1/12$ となっており、筒車 1 1 2 6 は 1 2 時間に 1 回転し、筒車 1 1 2 6 先端に嵌合された時針 1 1 1 1 により通常時刻の時表示が可能となる。

さらに、図 4 7、図 4 8 において、通常時刻部 1 1 0 0 は、一端にりゅうず 1 1 0 1 が固定され、他端につづみ車 1 1 2 7 が嵌合されている巻真 1 1 2 8、小鉄車 1 1 2 9、巻真位置決め部、規正レバー 1 1 3 0 を備えている。巻真 1 1 2 8 は、りゅうず 1 1 0 1 により段階的に引き出される構成となっている。巻真 1 1 2 8 が引き出されていない状態（0 段目）が通常状態であり、巻真 1 1 2 8 が 1 段目に引き出されると時針 1 1 1 1 等は停止せずにカレンダー修正が行える状態になり、巻真 1 1 2 8 が 2 段目に引き出されると運針が停止して時刻の修正が行える状態になる。

りゅうず 1 1 0 1 を引っ張って巻真 1 1 2 8 を 2 段目に引き出すと、巻真位置決め部に係合する規正レバー 1 1 3 0 に設けたリセット信号入力部 1 1 3 0 b が、I C 1 7 0 2 を実装した回路基板のパターンに接触し、モータパルスの出力が停止され運針が停止する。このとき、規正レバー 1 1 3 0 に

設けた四番規正部 1 1 3 0 a により四番齒車 1 1 2 2 a の回転が規正されている。この状態でりゅうず 1 1 0 1 と共に巻真 1 1 2 8 を回転させると、つづみ車 1 1 2 7 から小鉄車 1 1 2 9、日の裏中間車 1 1 3 1 を介して日の裏車 1 1 2 5 に回転力が伝わる。ここで、二番齒車 1 1 2 4 a は一定の滑り
 5 トルクを有して二番かな 1 1 2 4 b と結合されているため、四番車 1 1 2 2 が規正されていても小鉄車 1 1 2 9、日の裏車 1 1 2 5、二番かな 1 1 2 4 b、筒車 1 1 2 6 は回転する。従って、分針 1 1 1 2 及び時針 1 1 1 1 は回転するので、任意の時刻が設定できる。

図 4 7、図 4 8 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、1 / 1 0 秒 C G (ク
 10 ロノグラフ) 中間車 1 2 3 1、1 / 1 0 秒 C G 車 1 2 3 2 の輪列を備えており、1 / 1 0 秒 C G 車 1 2 3 2 が 1 秒間表示部 1 2 3 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 9 時位置にクロノグラフの 1 / 1 0 秒表示を行っている。

また、図 4 7、図 4 8 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、1 秒 C G 第
 15 1 中間車 1 2 2 1、1 秒 C G 第 2 中間車 1 2 2 2、1 秒 C G 車 1 2 2 3 の輪列を備えており、1 秒 C G 車 1 2 2 3 が 6 0 秒間表示部 1 2 2 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 1 2 時位置にクロノグラフの 1 秒表示を行っている。

さらに、図 4 7、図 4 8 において、クロノグラフ部 1 2 0 0 は、分 C G 第
 20 1 中間車 1 2 1 1、分 C G 第 2 中間車 1 2 1 2、分 C G 第 3 中間車 1 2 1 3、分 C G 第 4 中間車 1 2 1 4、時 C G 中間車 1 2 1 5、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 の輪列を備えており、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 が同心で 1 2 時間表示部 1 2 1 0 のセンタ位置に配置されている。これらの輪列構成により、時計体の 3 時位置にクロノグラフの時分表示を行っ
 25 ている。

図 5 0 は、クロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート / ストップ及びリセット (帰零) の作動機構の概略構成例を示す平面図であり、時計の裏ぶた側から

見た図である。

図 5 1 は、その主要部の概略構成例を示す断面側面図である。尚、これらの図は、リセット状態を示している。

このクロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／ストップ及びリセットの作動機構は、図 4 8 に示すムーブメントの上に配置されており、略中央部に配置されている作動カム 1 2 4 0 の回転により、スタート／ストップ及びリセットが機械式に行われる構成となっている。作動カム 1 2 4 0 は、円筒状に形成されており、側面には円周に沿って一定ピッチの歯 1 2 4 0 a が設けられ、一端面には円周に沿って一定ピッチの柱 1 2 4 0 b が設けられている。作動カム 1 2 4 0 は、歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に係止してしている作動カムジャンパ 1 2 4 1 により静止時の位相が規正されており、作動レバー 1 2 4 2 の先端部に設けた作動カム回転部 1 2 4 2 d により反時計回りに回転される。

スタート／ストップの作動機構（第 1 の起動部）は、図 5 2 に示すように、作動レバー 1 2 4 2、スイッチレバー A 1 2 4 3 及び伝達レバーばね 1 2 4 4 により構成されている。

作動レバー 1 2 4 2 は、略 L 字の平板状に形成されており、一端部には曲げ状態で構成された押圧部 1 2 4 2 a、楕円状の貫通孔 1 2 4 2 b 及びピン 1 2 4 2 c が設けられ、他端部の先端部には鋭角の押圧部 1 2 4 2 d が設けられている。このような作動レバー 1 2 4 2 は、押圧部 1 2 4 2 a をスタート／ストップボタン 1 2 0 1 に対向させ、貫通孔 1 2 4 2 b 内にムーブメント側に固定されているピン 1 2 4 2 e を挿入し、ピン 1 2 4 2 c に伝達レバーばね 1 2 4 4 の一端を係止させ、押圧部 1 2 4 2 d を作動カム 1 2 4 0 の近傍に配置することにより、スタート／ストップの作動機構として構成される。

スイッチレバー A 1 2 4 3 は、一端部はスイッチ部 1 2 4 3 a として形成され、略中央部には平面的な突起部 1 2 4 3 b が設けられ、他端部は係止部

1 2 4 3 cとして形成されている。このようなスイッチレバーA 1 2 4 3は、略中央部をムーブメント側に固定されているピン1 2 4 3 dに回転可能に軸支し、スイッチ部1 2 4 3 aを回路基板1 7 0 4のスタート回路の近傍に配置し、突起部1 2 4 3 bを作動カム1 2 4 0の軸方向に設けた柱部1 2 4 0 bに接触するように配置し、係止部1 2 4 3 cをムーブメント側に固定されているピン1 2 4 3 eに係止させることにより、スタート／ストップの作動機構として構成される。即ち、スイッチレバーA 1 2 4 3のスイッチ部1 2 4 3 aは、回路基板1 7 0 4のスタート回路と接触してスイッチ入力となる。尚、地板1 7 0 1等を介して2次電源1 5 0 0と電氣的に接続されているスイッチレバーA 1 2 4 3は、2次電源1 5 0 0の正極と同じ電位を有している。

以上のような構成のスタート／ストップの作動機構の動作例を、クロノグラフ部1 2 0 0をスタートさせる場合について、図5 2～図5 4を参照して説明する。

15 クロノグラフ部1 2 0 0がストップ状態にあるときは、図5 2に示すように、作動レバー1 2 4 2は、押圧部1 2 4 2 aがスタート／ストップボタン1 2 0 1から離れ、ピン1 2 4 2 cが伝達レバーばね1 2 4 4の弾性力により図示矢印a方向に押圧され、貫通孔1 2 4 2 bの一端がピン1 2 4 2 eに図示矢印b方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、作動レバー1 2 4 2の先端部1 2 4 2 dは、作動カム1 2 4 0の歯1 2 4 0 aと歯1 2 4 0 aの間に位置している。

25 スイッチレバーA 1 2 4 3は、突起部1 2 4 3 bが作動カム1 2 4 0の柱1 2 4 0 bにより、スイッチレバーA 1 2 4 3の他端に設けたばね部1 2 4 3 cのばね力に対抗するように押し上げられ、係止部1 2 4 3 cがピン1 2 4 3 eに図示矢印c方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、スイッチレバーA 1 2 4 3のスイッチ部1 2 4 3 aは、回路基板1 7 0 4のスタート回路から離れており、スタート回路は電氣的に遮断状態にある。

この状態からクロノグラフ部 1 2 0 0 をスタート状態に移行させるために、図 5 3 に示すように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 を図示矢印 a 方向に押すと、作動レバー 1 2 4 2 の押圧部 1 2 4 2 a がスタート／ストップボタン 1 2 0 1 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 4 2 c が
 5 伝達レバーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って、作動レバー 1 2 4 2 全体は、貫通孔 1 2 4 2 b とピン 1 2 4 2 e をガイドとして図示矢印 d 方向に移動する。このとき、作動レバー 1 2 4 2 の先端部 1 2 4 2 d は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a の側面と接触して押圧し、作動カム 1 2 4 0 を図示矢印 e 方向に回転させる。

10 同時に、作動カム 1 2 4 0 の回転により柱 1 2 4 0 b の側面と、スイッチレバー A 1 2 4 3 の突起部 1 2 4 3 b の位相がずれ、柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間まで達すると、突起部 1 2 4 3 b はばね部 1 2 4 3 c の復元力により上記隙間に入り込む。従って、スイッチレバー A 1 2 4 3 のスイッチ部 1 2 4 3 a は、図示矢印 f 方向に回転して回路基板 1 7 0 4 のスタート回
 15 路に接触するので、スタート回路は電氣的に導通状態となる。

尚、このとき、作動カムジャンパ 1 2 4 1 の先端部 1 2 4 1 a は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a により押し上げられている。

そして、上記動作は、作動カム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a が 1 ピッチ分送られるまで継続される。

20 その後、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 から手を離すと、図 5 4 に示すように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 は、内蔵されているばねにより自動的に元の状態に復帰する。そして、作動レバー 1 2 4 2 のピン 1 2 4 2 c が、伝達レバーばね 1 2 4 4 の復元力により図示矢印 a 方向に押圧される。従って、作動レバー 1 2 4 2 全体は、貫通孔 1 2 4 2 b とピン 1 2 4 2
 25 e をガイドとして、貫通孔 1 2 4 2 b の一端がピン 1 2 4 2 e に接触するまで図示矢印 b 方向に移動し、図 5 2 と同位置の状態に復帰する。

このときは、スイッチレバー A 1 2 4 3 の突起部 1 2 4 3 b は、作動カム

1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込んだままであるの
で、スイッチ部 1 2 4 3 a は回路基板 1 7 0 4 のスタート回路に接触した状
態となり、スタート回路は電氣的に導通状態が維持される。従って、クロノ
グラフ部 1 2 0 0 はスタート状態が維持される。

- 5 尚、このとき、作動カムジャンパ 1 2 4 1 の先端部 1 2 4 1 a は、作動カ
ム 1 2 4 0 の歯 1 2 4 0 a と歯 1 2 4 0 a の間に入り込み、作動カム 1 2 4
0 の静止状態における回転方向の位相を規正している。

一方、クロノグラフ部 1 2 0 0 をストップさせる場合は、上記スタート動
作と同様の動作が行われ、最終的には図 5 2 に示す状態に戻る。

- 10 以上のように、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 の押し込み動作により
、作動レバー 1 2 4 2 を揺動させて作動カム 1 2 4 0 を回転させ、スイッチ
レバー A 1 2 4 3 を揺動させてクロノグラフ部 1 2 0 0 のスタート／スト
ップを制御することができる。

- リセットの作動機構（第 2 の起動部）は、図 5 0 のように、作動カム 1 2
15 4 0、伝達レバー 1 2 5 1、復針伝達レバー 1 2 5 2、復針中間レバー 1 2
5 3、復針起動レバー 1 2 5 4、伝達レバーばね 1 2 4 4、復針中間レバー
ばね 1 2 5 5、復針ジャンパ 1 2 5 6 及びスイッチレバー B 1 2 5 7 により
構成されている。さらに、リセットの作動機構は、ハートカム A 1 2 6 1、
帰零レバー A 1 2 6 2、帰零レバー A ばね 1 2 6 3、ハートカム B 1 2 6 4
20 、帰零レバー B 1 2 6 5、帰零レバー B ばね 1 2 6 6、ハートカム C 1 2 6
7、帰零レバー C 1 2 6 8、帰零レバー C ばね 1 2 6 9、ハートカム D 1 2
7 0、帰零レバー D 1 2 7 1 及び帰零レバー D ばね 1 2 7 2 により構成され
ている。

- ここで、クロノグラフ部 1 2 0 0 のリセットの作動機構は、クロノグラフ
25 部 1 2 0 0 がスタート状態においては作動せず、クロノグラフ部 1 2 0 0 が
ストップ状態になって作動するように構成されている。このような機構を安
全機構といい、先ず、この安全機構を構成している伝達レバー 1 2 5 1、復

針伝達レバー 1 2 5 2、復針中間レバー 1 2 5 3、伝達レバーばね 1 2 4 4、復針中間レバーばね 1 2 5 5、復針ジャンパ 1 2 5 6 について図 5 5 を参照して説明する。

伝達レバー 1 2 5 1 は、略 Y 字の平板状に形成されており、一端部には押
5 圧部 1 2 5 1 a が設けられ、二股の一端部には楕円状の貫通孔 1 2 5 1 b が
設けられ、押圧部 1 2 5 1 a と貫通孔 1 2 5 1 b の中間部にはピン 1 2 5 1
c が設けられている。このような伝達レバー 1 2 5 1 は、押圧部 1 2 5 1 a
をリセットボタン 1 2 0 2 に対向させ、貫通孔 1 2 5 1 b 内に復針伝達レバ
ー 1 2 5 2 のピン 1 2 5 2 c を挿入し、二股の他端部をムーブメント側に固
10 定されているピン 1 2 5 1 d に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 5 1 c に伝達
レバーばね 1 2 4 4 の他端を係止させることにより、リセットの作動機構と
して構成される。

復針伝達レバー 1 2 5 2 は、略矩形平板状の第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2
a と第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b とが、重ね合わされて略中央部で相互に
15 回転可能な軸 1 2 5 2 g に軸支されて成る。第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a
の一端部には上記ピン 1 2 5 2 c が設けられ、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2
b の両端部にはそれぞれ押圧部 1 2 5 2 d、1 2 5 2 e が形成されている。
このような復針伝達レバー 1 2 5 2 は、ピン 1 2 5 2 c を伝達レバー 1 2 5
1 の貫通孔 1 2 5 1 b 内に挿入し、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a の他端部
20 をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 2 f に回転可能に軸支させ、
さらに押圧部 1 2 5 2 d を復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c に
対向させ、押圧部 1 2 5 2 e を作動カム 1 2 4 0 の近傍に配置することによ
り、リセットの作動機構として構成される。

復針中間レバー 1 2 5 3 は、略矩形の平板状に形成されており、一端部及
25 び中間部にはそれぞれピン 1 2 5 3 a、1 2 5 3 b が設けられ、他端部の一
方の角部は押圧部 1 2 5 3 c として形成されている。このような復針中間レ
バー 1 2 5 3 は、ピン 1 2 5 3 a に復針中間レバーばね 1 2 5 5 の一端を係

止させ、ピン 1 2 5 3 b に復針ジャンパ 1 2 5 6 の一端を係止させ、押圧部 1 2 5 3 c を第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 d に対向させ、他端部の他方の角部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 d に回転可能に軸支させることにより、リセットの作動機構として構成される
5 。

以上のような構成の安全機構の動作例を、図 5 5 ～図 5 8 を参照して説明する。

クロノグラフ部 1 2 0 0 がスタート状態にあるときは、図 5 5 に示すように、伝達レバー 1 2 5 1 は、押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 から離れ、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間の外側に位置している。
10

この状態で、図 5 6 に示すように、リセットボタン 1 2 0 2 を図示矢印 a 方向に押すと、伝達レバー 1 2 5 1 の押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って、伝達レバー 1 2 5 1 全体は、ピン 1 2 5 1 d を中心に図示矢印 d 方向に回転する。そして、この回転に伴って、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a のピン 1 2 5 2 c を、伝達レバー 1 2 5 1 の貫通孔 1 2 5 1 b に沿って移動させるので、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a は、ピン 1 2 5 2 f を中心に図示矢印 e 方向に回転する。
15
20

このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b と柱 1 2 4 0 b の隙間に入り込むので、押圧部 1 2 5 2 d は、復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c と接触しても、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b が、軸 1 2 5 2 g を中心に回転してストロークが吸収されるため、押圧部 1 2 5 3 c が押圧部 1 2 5 2 d に押されることは
25

ない。従って、リセットボタン 1 2 0 2 の操作力は、復針伝達レバー 1 2 5 2 で途切れて後述する復針中間レバー 1 2 5 3 以降のリセットの作動機構に伝達されないので、クロノグラフ部 1 2 0 0 がスタート状態にあるときに、誤ってリセットボタン 1 2 0 2 を押してもクロノグラフ部 1 2 0 0 がリセットされることを防止することができる。

一方、クロノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、図 5 7 に示すように、伝達レバー 1 2 5 1 は、押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 から離れ、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 の弾性力により図示矢印 a 方向に押圧された状態で位置決めされている。このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の外側に位置している。

この状態で、図 5 8 に示すように、リセットボタン 1 2 0 2 を手で図示矢印 a 方向に押すと、伝達レバー 1 2 5 1 の押圧部 1 2 5 1 a がリセットボタン 1 2 0 2 と接触して図示矢印 b 方向に押圧され、ピン 1 2 5 1 c が伝達レバーばね 1 2 4 4 を押圧して図示矢印 c 方向に弾性変形させる。従って、伝達レバー 1 2 5 1 全体は、ピン 1 2 5 1 d を中心に図示矢印 d 方向に回転する。そして、この回転に伴って、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a のピン 1 2 5 2 c を、貫通孔 1 2 5 1 b に沿って移動させるので、第 1 復針伝達レバー 1 2 5 2 a は、ピン 1 2 5 2 f を中心に図示矢印 e 方向に回転する。

このとき、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 e は、作動カム 1 2 4 0 の柱 1 2 4 0 b の側面で止められるので、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b は、軸 1 2 5 2 g を回転中心として図示矢印 f 方向に回転することになる。この回転により、第 2 復針伝達レバー 1 2 5 2 b の押圧部 1 2 5 2 d は、復針中間レバー 1 2 5 3 の押圧部 1 2 5 3 c と接触して押圧するので、復針中間レバー 1 2 5 3 は、ピン 1 2 5 3 d を中心に図示矢印 g 方向に回転することになる。従って、リセットボタン 1 2 0 2 の操作力は、後述する復針中間レバー 1 2 5 3 以降のリセットの作動機構に伝達されるので、クロ

5 ノグラフ部 1 2 0 0 がストップ状態にあるときは、リセットボタン 1 2 0 2 を押すことによりクロノグラフ部 1 2 0 0 をリセットすることができる。尚、このリセットがかかると、スイッチレバー B 1 2 5 7 の接点が回路基板 1 7 0 4 のリセット回路に接触して、クロノグラフ部 1 2 0 0 を電氣的にリセットする。

次に、図 5 0 に示すクロノグラフ部 1 2 0 0 のリセット作動機構の主要機構を構成している復針起動レバー 1 2 5 4、ハートカム A 1 2 6 1、帰零レバー A 1 2 6 2、帰零レバー A ばね 1 2 6 3、ハートカム B 1 2 6 4、帰零レバー B 1 2 6 5、帰零レバー B ばね 1 2 6 6、ハートカム C 1 2 6 7、帰
10 零レバー C 1 2 6 8、帰零レバー C ばね 1 2 6 9、ハートカム D 1 2 7 0、帰零レバー D 1 2 7 1 及び帰零レバー D ばね 1 2 7 2 について図 5 9 を参照して説明する。

復針起動レバー 1 2 5 4 は、略 I 字の平板状に形成されており、一端部には楕円状の貫通孔 1 2 5 4 a が設けられ、他端部にはレバー D 抑え部 1 2 5
15 4 b が形成され、中央部にはレバー B 抑え部 1 2 5 4 c 及びレバー C 抑え部 1 2 5 4 d が形成されている。このような復針起動レバー 1 2 5 4 は、中央部を回転可能となるように固定し、貫通孔 1 2 5 4 a 内に復針中間レバー 1 2 5 3 のピン 1 2 5 3 b を挿入することにより、リセットの作動機構として構成される。

20 ハートカム A 1 2 6 1、B 1 2 6 4、C 1 2 6 7、D 1 2 7 0 は、1 / 1 0 秒 C G 車 1 2 3 2、1 秒 C G 車 1 2 2 3、分 C G 車 1 2 1 6 及び時 C G 車 1 2 1 7 の各回転軸にそれぞれ固定されている。

25 帰零レバー A 1 2 6 2 は、一端がハートカム A 1 2 6 1 を叩くハンマ部 1 2 6 2 a として形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 2 b が形成され、中央部にはピン 1 2 6 2 c が設けられている。このような帰零レバー A 1 2 6 2 は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 d に回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 2 c に帰零レバー A ばね 1 2 6 3 の一端に係止させ

ることにより、リセットの作動機構として構成される。

5 帰零レバーB 1 2 6 5は、一端がハートカムB 1 2 6 4を叩くハンマ部 1 2 6 5 aとして形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 5 b及び押圧部 1 2 6 5 cが形成され、中央部にはピン 1 2 6 5 dが設けられている。このような帰零レバーB 1 2 6 5は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 5 3 dに回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 5 dに帰零レバーBばね 1 2 6 6の一端に係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

10 帰零レバーC 1 2 6 8は、一端がハートカムC 1 2 6 7を叩くハンマ部 1 2 6 8 aとして形成され、他端部には回転規正部 1 2 6 8 b及び押圧部 1 2 6 8 cが形成され、中央部にはピン 1 2 6 8 dが設けられている。このような帰零レバーC 1 2 6 8は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 6 8 eに回転可能に軸支させ、ピン 1 2 6 8 dに帰零レバーCばね 1 2 6 9の一端に係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

15 帰零レバーD 1 2 7 1は、一端がハートカムD 1 2 7 0を叩くハンマ部 1 2 7 1 aとして形成され、他端部にはピン 1 2 7 1 bが設けられている。このような帰零レバーD 1 2 7 1は、他端部をムーブメント側に固定されているピン 1 2 7 1 cに回転可能に軸支させ、ピン 1 2 7 1 bに帰零レバーDばね 1 2 7 2の一端に係止させることにより、リセットの作動機構として構成される。

以上のような構成のリセットの作動機構の動作例を、図59及び図60を参照して説明する。

25 クロノグラフ部 1 2 0 0がストップ状態にあるときは、図59に示すように、帰零レバーA 1 2 6 2は、回転規正部 1 2 6 2 bが帰零レバーB 1 2 6 5の回転規正部 1 2 6 5 bに係止され、ピン 1 2 6 2 cが帰零レバーAばね 1 2 6 3の弾性力により図示矢印a方向に押圧された状態で位置決めされ

ている。

5 帰零レバーB 1 2 6 5は、回転規正部 1 2 6 5 bが復針起動レバー 1 2 5 4のレバーB抑え部 1 2 5 4 cに係止されていると共に、押圧部 1 2 6 5 cが作動カム 1 2 4 0の柱 1 2 4 0 bの側面に押圧され、ピン 1 2 6 5 dが帰
零レバーBばね 1 2 6 6の弾性力により図示矢印 b方向に押圧された状態で位置決めされている。

10 帰零レバーC 1 2 6 8は、回転規正部 1 2 6 8 bが復針起動レバー 1 2 5 4のレバーC抑え部 1 2 5 4 dに係止されていると共に、押圧部 1 2 6 8 cが作動カム 1 2 4 0の柱 1 2 4 0 bの側面に押圧され、ピン 1 2 6 8 dが帰
零レバーCばね 1 2 6 9の弾性力により図示矢印 c方向に押圧された状態で位置決めされている。

15 帰零レバーD 1 2 7 1は、ピン 1 2 7 1 bが、復針起動レバー 1 2 5 4のレバーD抑え部 1 2 5 4 bに係止されていると共に、帰零レバーDばね 1 2 7 2の弾性力により図示矢印 d方向に押圧された状態で位置決めされている。

従って、各帰零レバーA 1 2 6 2、B 1 2 6 5、C 1 2 6 8、D 1 2 7 1の各ハンマ部 1 2 6 2 a、1 2 6 5 a、1 2 6 8 a、1 2 7 1 aは、各ハートカムA 1 2 6 1、B 1 2 6 4、C 1 2 6 7、D 1 2 7 0から所定距離離れて位置決めされている。

20 この状態で、図 5 8に示したように、復針中間レバー 1 2 5 3が、ピン 1 2 5 3 dを中心に図示矢印 g方向に回転すると、図 6 0に示すように、復針中間レバー 1 2 5 3のピン 1 2 5 3 bが、復針起動レバー 1 2 5 4の貫通孔 1 2 5 4 a内で貫通孔 1 2 5 4 aを押しながら移動するので、復針起動レバー 1 2 5 4は図示矢印 a方向に回転する。

25 すると、帰零レバーB 1 2 6 5の回転規正部 1 2 6 5 bが、復針起動レバー 1 2 5 4のレバーB抑え部 1 2 5 4 cから外れ、帰零レバーB 1 2 6 5の押圧部 1 2 6 5 cが、作動カム 1 2 4 0の柱 1 2 4 0 bと柱 1 2 4 0 bの隙

- 間に入り込む。これにより、帰零レバーB 1 2 6 5のピン1 2 6 5 dが、帰零レバーBばね1 2 6 6の復元力により図示矢印c方向に押圧される。同時に、回転規正部1 2 6 2 bの規正が解除され、帰零レバーA 1 2 6 2のピン1 2 6 2 cが、帰零レバーAばね1 2 6 3の復元力により図示矢印b方向に
- 5 押圧される。従って、帰零レバーA 1 2 6 2及び帰零レバーB 1 2 6 5は、ピン1 2 5 3 dを中心に図示矢印d方向及びe方向に回転し、各ハンマ部1 2 6 2 a及び1 2 6 5 aが、各ハートカムA 1 2 6 1及びB 1 2 6 4を叩いて回転させ、1 / 10秒クロノグラフ針1 2 3 1及び1秒クロノグラフ針1 2 2 1をそれぞれ帰零させる。
- 10 同時に、帰零レバーC 1 2 6 8の回転規正部1 2 6 8 bが、復針起動レバー1 2 5 4のレバーC抑え部1 2 5 4 dから外れ、帰零レバーC 1 2 6 8の押圧部1 2 6 8 cが、作動カム1 2 4 0の柱1 2 4 0 bと柱1 2 4 0 bの隙間に入り込み、帰零レバーC 1 2 6 8のピン1 2 6 8 dが、帰零レバーCばね1 2 6 9の復元力により図示矢印f方向に押圧される。さらに、帰零レバ
- 15 ーD 1 2 7 1のピン1 2 7 1 bが、復針起動レバー1 2 5 4のレバーD抑え部1 2 5 4 bから外れる。これにより、帰零レバーD 1 2 7 1のピン1 2 7 1 bが、帰零レバーDばね1 2 7 2の復元力により図示矢印h方向に押圧される。従って、帰零レバーC 1 2 6 8及び帰零レバーD 1 2 7 1は、ピン1 2 6 8 e及びピン1 2 7 1 cを中心に図示矢印i方向及びj方向に回転し、
- 20 各ハンマ部1 2 6 8 a及び1 2 7 1 aが、各ハートカムC 1 2 6 7及びD 1 2 7 0を叩いて回転させ、時分クロノグラフ針1 2 1 1、1 2 1 2をそれぞれ帰零させる。

以上の一連の動作により、クロノグラフ部1 2 0 0がストップ状態にあるときは、リセットボタン1 2 0 2を押すことによりクロノグラフ部1 2 0 0

25 をリセットすることができる。

図6 1は、図4 6の電子時計に用いられている発電装置の一例を示す概略斜視図である。

この発電装置 1 6 0 0 は、高透磁材に巻かれた発電コイル 1 6 0 2、高透磁材より成る発電ステータ 1 6 0 3、永久磁石とかな部より成る発電ロータ 1 6 0 4、片重りの回転錘 1 6 0 5 等により構成されている。

回転錘 1 6 0 5 及び回転錘 1 6 0 5 の下方に配置されている回転錘車 1 6 0 6 は、回転錘受に固着された軸に回転可能に軸支され、回転錘ネジ 1 6 0 7 で軸方向の外れを防止している。回転錘車 1 6 0 6 は、発電ロータ伝え車 1 6 0 8 のかな部 1 6 0 8 a とかみ合い、発電ロータ伝え車 1 6 0 8 の歯車部 1 6 0 8 b は、発電ロータ 1 6 0 4 のかな部 1 6 0 4 a とかみ合っている。この輪列は、3 0 倍から 2 0 0 倍程度に増速されている。この増速比は、
10 発電装置の性能や時計の仕様により自由に設定することが可能である。

このような構成において、使用者の腕の動作等により回転錘 1 6 0 5 が回転すると、発電ロータ 1 6 0 4 が高速に回転する。発電ロータ 1 6 0 4 には永久磁石が固着されているので、発電ロータ 1 6 0 4 の回転のたびに、発電ステータ 1 6 0 3 を通して発電コイル 1 6 0 2 を鎖交する磁束の方向が変
15 化し、電磁誘導により発電コイル 1 6 0 2 に交流電流が発生する。この交流電流は、整流回路 1 6 0 9 によって整流されて 2 次電源 1 5 0 0 に充電される。

図 6 2 は、図 4 6 の電子時計の機構的な部分を除いたシステム全体の構成例を示す概略ブロック図である。

20 音叉型水晶振動子 1 7 0 3 を含む水晶発振回路 1 8 0 1 から出力される例えば発振周波数 3 2 k H z の信号 S Q B は、高周波分周回路 1 8 0 2 に入力されて 1 6 k H z から 1 2 8 H z の周波数まで分周される。高周波分周回路 1 8 0 2 で分周された信号 S H D は、低周波分周回路 1 8 0 3 に入力されて 6 4 H z から 1 / 8 0 H z の周波数まで分周される。尚、この低周波分周
25 回路 1 8 0 3 の発生周波数は、低周波分周回路 1 8 0 3 に接続されている基本時計リセット回路 1 8 0 4 によりリセット可能となっている。

低周波分周回路 1 8 0 3 で分周された信号 S L D は、タイミング信号とし

てモータパルス発生回路 1 8 0 5 に入力され、この分周信号 S L D が例えば 1 秒又は 1 / 1 0 秒毎にアクティブになるとモータ駆動用のパルスとモータの回転等の検出用のパルス S P W が生成される。モータパルス発生回路 1 8 0 5 で生成されたモータ駆動用のパルス S P W は、通常時刻部 1 1 0 0 の
 5 モータ 1 3 0 0 に対して供給され、通常時刻部 1 1 0 0 のモータ 1 3 0 0 が駆動され、また、これとは異なるタイミングでモータの回転等の検出用のパルス S P W は、モータ検出回路 1 8 0 6 に対して供給され、モータ 1 3 0 0 の外部磁界及びモータ 1 3 0 0 のロータの回転が検出される。そして、モータ検出回路 1 8 0 6 で検出された外部磁界検出信号及び回転検出信号 S D
 10 W は、モータパルス発生回路 1 8 0 5 に対してフィードバックされる。

発電装置 1 6 0 0 で発電される交流電圧 S A C は、充電制御回路 1 8 1 1 を介して整流回路 1 6 0 9 に入力され、例えば全波整流され直流電圧 S D C とされて 2 次電源 1 5 0 0 に充電される。2 次電源 1 5 0 0 の両端間の電圧 S V B は、電圧検出回路 1 8 1 2 により常時あるいは随時検出されており、
 15 2 次電源 1 5 0 0 の充電量の過不足状態により、対応する充電制御指令 S F C が充電制御回路 1 8 1 1 に入力される。そして、この充電制御指令 S F C に基づいて、発電装置 1 6 0 0 で発電される交流電圧 S A C の整流回路 1 6 0 9 への供給の停止・開始が制御される。

一方、2 次電源 1 5 0 0 に充電された直流電圧 S D C は、昇圧用コンデンサ 1 8 1 3 a を含んでいる昇圧回路 1 8 1 3 に入力されて所定の倍数で昇
 20 圧される。そして、昇圧された直流電圧 S D U は、大容量コンデンサ 1 8 1 4 に蓄電される。

ここで、昇圧は、2 次電源 1 5 0 0 の電圧がモータや回路の動作電圧を下回った場合でも確実に動作させるために行われる。即ち、モータや回路は共
 25 に大容量コンデンサ 1 8 1 4 に蓄えられている電気エネルギーで駆動される。但し、2 次電源 1 5 0 0 の電圧が 1 . 3 V 近くまで大きくなると、大容量コンデンサ 1 8 1 4 と 2 次電源 1 5 0 0 を並列に接続して使用している。

大容量コンデンサ 1 8 1 4 の両端間の電圧 S V C は、電圧検出回路 1 8 1 2 により常時あるいは随時検出されており、大容量コンデンサ 1 8 1 4 の電気量の残量状態により、対応する昇圧指令 S U C が昇圧制御回路 1 8 1 5 に入力される。そして、この昇圧指令 S U C に基づいて、昇圧回路 1 8 1 3 における昇圧倍率 S W C が制御される。昇圧倍率とは、2 次電源 1 5 0 0 の電圧を昇圧し大容量コンデンサ 1 8 1 4 に発生させる場合の倍率のことで、
 (大容量コンデンサ 1 8 1 4 の電圧) / (2 次電源 1 5 0 0 の電圧) で表すと 3 倍、2 倍、1.5 倍、1 倍等といった倍率で制御される。

スタート/ストップボタン 1 2 0 1 に付随しているスイッチ A 1 8 2 1 及びリセットボタン 1 2 0 2 に付随しているスイッチ B 1 8 2 2 からのスタート信号 S S T あるいはストップ信号 S S P 又はリセット信号 S R T は、クロノグラフ部 1 2 0 0 における各モードを制御するモード制御回路 1 8 2 4 に入力される。尚、スイッチ A 1 8 2 1 には、スイッチ保持機構であるスイッチレバー A 1 2 4 3 が備えられ、スイッチ B 1 8 2 2 には、スイッチレバー B 1 2 5 7 が備えられている。

また、高周波分周回路 1 8 0 2 で分周された信号 S H D も、モード制御回路 1 8 2 4 に入力される。そして、スタート信号 S S T によりモード制御回路 1 8 2 4 からスタート/ストップ制御信号 S M C が出力され、このスタート/ストップ制御信号 S M C によりクロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 で生成されたクロノグラフ基準信号 S C B が、モータパルス発生回路 1 8 2 6 に入力される。

一方、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 で生成されたクロノグラフ基準信号 S C B は、クロノグラフ用低周波分周回路 1 8 2 7 にも入力され、高周波分周回路 1 8 0 2 で分周された信号 S H D が、このクロノグラフ基準信号 S C B に同期して 6 4 H z から 1 6 H z の周波数まで分周される。そして、クロノグラフ用低周波分周回路 1 8 2 7 で分周された信号 S C D が、モータパルス発生回路 1 8 2 6 に入力される。

そして、クロノグラフ基準信号 S C B 及び分周信号 S C D は、タイミング信号としてモータパルス発生回路 1 8 2 6 に入力される。例えば 1 / 1 0 秒又は 1 秒毎のクロノグラフ基準信号 S C B の出力タイミングから分周信号 S C D がアクティブとなり、この分周信号 S C D 等によりモータ駆動用のパルスとモータの回転等の検出用のパルス S P C が生成される。モータパルス発生回路 1 8 2 6 で生成されたモータ駆動用のパルス S P C は、クロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 に対して供給され、クロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 が駆動され、また、これとは異なるタイミングでモータの回転等の検出用のパルス S P C は、モータ検出回路 1 8 2 8 に対して供給され、モータ 1 4 0 0 の外部磁界及びモータ 1 4 0 0 のロータの回転が検出される。そして、モータ検出回路 1 8 2 8 で検出された外部磁界検出信号及び回転検出信号 S D G は、モータパルス発生回路 1 8 2 6 に対してフィードバックされる。

さらに、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 で生成されたクロノグラフ基準信号 S C B は、例えば 1 6 b i t の自動停止カウンタ 1 8 2 9 にも入力されてカウントされる。そして、このカウントが所定の値、即ち測定限界時間に達したとき、自動停止信号 S A S がモード制御回路 1 8 2 4 に入力される。このときは、ストップ信号 S S P が、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 に対して入力され、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 がストップされると共にリセットされる。

また、モード制御回路 1 8 2 4 にストップ信号 S S P が入力されると、スタート／ストップ制御信号 S M C の出力が停止し、クロノグラフ基準信号 S C B の生成も停止されてクロノグラフ部 1 2 0 0 のモータ 1 4 0 0 の駆動が停止される。そして、クロノグラフ基準信号 S C B の生成停止後、つまり、後述するスタート／ストップ制御信号 S M C の生成停止後に、モード制御回路 1 8 2 4 に入力されたリセット信号 S R T はリセット制御信号 S R C として、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8

29に入力され、クロノグラフ基準信号発生回路1825及び自動停止カウンタ1829がリセットされると共に、クロノグラフ部1200の各クロノグラフ針がリセット（帰零）される。

図63は、図46のクロノグラフ制御部1900及び周辺部の構成例を示すブロック図である。

以下の説明で、「計時モード」とは例えばクロノグラフによる時間計測状態を示し、「ストップモード」とは時間計測を停止している状態を示す。

クロノグラフ制御部1900は、図63のようにスイッチ1710、モード制御回路1824、クロノグラフ基準信号発生回路1825及び自動停止カウンタ1829等を有する。

スイッチ1710は、スタート／ストップボタン1201（外部入力部）及びリセットボタン1202によりそれぞれ操作されるスタート／ストップスイッチ1821（スイッチA）及びリセットスイッチ1822（スイッチB）等を総称したものである。スタート／ストップスイッチ1821は、スタート／ストップボタン1201が操作されるとオン又はオフし、リセットスイッチ1822は、リセットボタン1202が操作されるとオン又はオフするように構成されている。

スタート／ストップスイッチ1821は、スイッチレバーA1243（保持部）によりオン／オフ状態が機械的に保持されるようになっている。これにより、スタート／ストップスイッチ1821は、例えば1回目の操作によってオンとなり、2回目の操作でオフとなるように構成されている。以下、スタート／ストップボタン1201を押す度に、これを繰り返す。リセットスイッチ1822は、スイッチ保持機構1243により保持されない点を除き、略同様の動作を行う。

モード制御回路1824は、スイッチ1710からのスタート信号SST及びストップ信号SSP、又はリセット信号SRTに基づいて、スタート／ストップ制御信号SMC又はリセット制御信号SRCをクロノグラフ基準

信号発生回路 1 8 2 5 に出力する。モード制御回路 1 8 2 4 は、図 6 3 のようにリセット制御信号 S R C を自動停止カウンタ 1 8 2 9 に出力することで自動停止カウンタ 1 8 2 9 の値をリセットする。モード制御回路 1 8 2 4 は、リセットスイッチ 1 8 2 2 のチャタリングを防止する回路を有する。モード制御回路 1 8 2 4 の詳細については、後述する。

クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 には、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 がオンすることでモード制御回路 1 8 2 4 からのスタート／ストップ制御信号 S M C が入力される。クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 は、このスタート／ストップ制御信号 S M C を分周し、例えば疑似 1 0 H z であるクロノグラフ基準信号 S C B を発生させ、図 6 2 のモータパルス発生回路 1 8 2 6 に出力する回路である。クロノグラフ基準信号 S C B は、モータ 1 4 0 0 を駆動するためにモータパルス発生回路 1 8 2 6 が出力するモータパルス S P C を発生させるためのタイミングを図るための基準クロックである。

自動停止カウンタ 1 8 2 9 は、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 からクロノグラフ基準信号 S C B が入力されることにより、クロノグラフによる計測開始と共に、このクロノグラフ基準信号 S C B のカウントを行なう。自動停止カウンタ 1 8 2 9 は、計測時間が最大計測時間である例えば 1 2 時間を所定時間だけ経過した後に、自動停止信号 S A S をモード制御回路 1 8 2 4 に出力する。

図 6 4 は、図 4 6 のクロノグラフ制御部 1 9 0 0 の一部としてのモード制御回路 1 8 2 4 及びその周辺回路を示すブロック図である。

モード制御回路 1 8 2 4 は、スタート／ストップ制御回路 1 7 3 1、リセット制御回路 1 7 3 2、自動停止状態ラッチ回路 1 7 3 3、第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4、第二のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 5、オア回路 1 7 3 6、及び二つのアンド回路 1 7 3 7、1 7 3 8 等を有する。

モード制御回路 1 8 2 4 は、発振停止検出回路 1 7 6 0、2 次電池 1 5 0 0 等（電源）の電源電圧を検出する電圧検出回路 1 8 1 2 そしてタイマー回路 1 7 8 0（第 2 時間計測部）等と接続されている。

スタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 は、図 6 5 に示すようにサンプリングパルス発生回路 1 7 3 1 a 及びスイッチ状態保持回路 1 7 3 2 b 等を有する。

サンプリングパルス発生回路 1 7 3 1 a は、図 6 4 の発振回路 1 7 6 0 a からのクロック信号が分周されることにより生成された例えば $\phi \times 2 \text{ k M}$ 及び 1 2 8 H z の信号が入力されることにより、例えば 1 2 8 H z のパルス信号の立下りのタイミングで L レベルになると共に、例えば $\phi \times 2 \text{ k M}$ のパルス信号の立下りのタイミングで H レベルになるサンプリングパルスとしての信号 A を出力する。尚、 ϕ は H z を表し、 \times は反転を表し、M は半波長のずれを表す。

スイッチ状態保持回路 1 7 3 1 b は、図 6 5 のように一方の入力端子には、サンプリングパルス発生回路 1 7 3 1 a からの信号 A が入力され、他方の入力端子は、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 のスイッチ入力信号 S S T、S S P が入力されている。

抵抗 1 7 3 1 c は、入力が H レベルの期間のみプルダウンされる抵抗である。抵抗 1 7 3 1 c は、信号 A が L レベルの期間インバータ 1 7 3 1 d を介し入力が H レベルとなるため、プルダウンされる。従って、スイッチ入力信号 S S T 等は、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 がオンのときは H レベルとなり、オフのときは信号 A が L レベルの期間のみ L レベルになる。

スイッチ状態保持回路 1 7 3 1 b は、信号 A によりスイッチ入力信号 S S T 等をサンプリングし、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 がオフのときは例えば信号 A の立ち上がりで H レベルを取り込み、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 がオフのときは例えば信号 A の立ち上がりで L レベルを取り込んでこれらを反転した信号を信号 B として出力し、次の信号 A の立ち

上がりまで信号Bの状態を保持する。

リセット制御回路1732は、リセットスイッチ1822がオンされたときに出力されるパルス信号であるリセット信号SRTが入力されることにより、リセット制御信号SRCをオア回路1736に出力する。自動停止状態ラッチ回路1733は、例えば自動停止状態でないときにはLレベルの信号を出力すると共に、自動停止状態ではHレベルの信号を出力する。

第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路1734は、発振回路1760aから発振停止検出回路1760に停止信号SH T等が入力されたとき、ラッチ信号S1をスタート／ストップ制御回路1731及び第二のクロノグラフ禁止ラッチ回路1735に出力するようになっている。

第二のクロノグラフ禁止ラッチ回路1735は、第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路1735からのラッチ信号S1等に基づいて、ラッチ信号S2をオア回路1736及びアンド回路1737に出力する。

オア回路1736は、リセット制御回路1732、自動停止状態ラッチ回路1733及び第二のクロノグラフ禁止ラッチ回路1733等からの信号に基づいて、リセット制御信号SRCをクロノグラフ基準信号発生回路1825に対して出力する。

アンド回路1737は、スタート／ストップ制御回路1731からの信号Bが入力され、自動停止状態ラッチ回路1733及び第二のクロノグラフ禁止ラッチ回路1735からの信号が反転入力され、これらを基に第二アンド回路1738及びリセット制御回路1732に出力する。

第二のアンド回路1738は、第一のアンド回路1737の出力信号と、図62の高周波分周回路1802にて分周されることにより生成された例えば128Hzのパルス信号が入力され、クロノグラフ基準信号発生回路1825等に対して出力する。

電子時計1000は、以上のような構成であるが、次にその動作について図64及び図65等を参照しながら説明する。

図 6 6 は、電子時計 1 0 0 0 におけるクロノグラフの動作禁止処理を示すフローチャートである。

電子時計 1 0 0 0 は、2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧が所定の動作電圧（例えば 0 . 4 V）以下になって、クロノグラフ制御部 1 9 0 0 が動作不能となった後、2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧が回復してクロノグラフ制御部 1 9 0 0 が再起動した場合に、以下のようにクロノグラフの動作禁止処理が行なわれる。

電子時計 1 0 0 0 の再起動直後は、図 6 4 の発振回路 1 7 6 0 a が発振していない。このため、発振停止検出回路 1 7 6 0 は、発振停止を検出して停止信号 S H T を第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 に出力する（ステップ S T 1）。

第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 は、H レベルのラッチ信号 S 1 をスタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 及び第二のクロノグラフ禁止回路 1 7 3 5 に対して出力する（ステップ S T 2）。

第 1 のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 の出力信号 S 1 が H レベルの期間、この出力信号 S 1 を用いて図 6 5 のようにサンプリングパルス発生回路 1 7 3 1 a とスイッチ状態保持回路 1 7 3 1 b は、以下のように保持される。サンプリングパルス発生回路 1 7 3 1 a は、信号 A がサンプリングパルスを出力せずに H レベルになるように固定させる。スイッチ状態保持回路 1 7 3 1 b は、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 のオン／オフの状態に関係なく信号 B を L レベル（スタート状態）に固定する（ステップ S T 3）。

以上のような状態に固定するのは、以下の理由によるものである。サンプリングパルス発生回路 1 7 3 1 a は、信号 A を H レベルに固定することにより抵抗 1 7 3 1 c のサンプリングプルダウンを行わなくなる。このため、もし、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 がオンしていた場合でも、抵抗 1 7 3 1 c には電流が流れることがなく消費電流を抑えることができる。この

時、信号 B は H レベル又は L レベルのどちらかに固定すればよいが、禁止解除時に本実施例に於いては L レベルの方が良い。

5 第二のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 5 は、第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 からの H レベルのラッチ信号 S 1 を受けて、ラッチ信号 S 2 を出力する（ステップ S T 4）。

ラッチ信号 S 2 は図 6 4 のアンド回路 1 7 3 7 に出力し、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 は、クロノグラフ基準信号 S C B の出力を中止する。つまり、モータ 1 4 0 0 は停止される（ステップ S T 5）。同時に、ラッチ信号 S 2 は、オア回路 1 7 3 6 を介してリセット制御信号 S R C として出力され（ステップ S T 6）、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 のカウンタ値をリセットする（ステップ S T 7）。

15 図 6 7 は、電子時計 1 0 0 0 におけるクロノグラフの動作禁止解除処理を示すフローチャートである。図 6 7 の説明においては、電源としての 2 時電池 1 5 0 0 は、充電量対電圧特性において、充電開始後急激に電圧が上昇しない特性を有する 2 次電池 1 5 0 0 を使用しているものとして説明する。

電圧検出回路 1 8 1 2 により 2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧が検出され、この検出された電源電圧が所定電圧（例えば、1. 2 V）以上であるか否かが判定される（ステップ S T 1 1）。

20 そして、2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧が所定電圧以上である場合には、電圧検出回路 1 7 7 0 から電圧検出信号 S D K が第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 に出力される。第一のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 は、ステップ S T 1 2 にて、L レベルのラッチ信号 S 1 をスタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 及び第二のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 5 に対して出力する（ステップ S T 1 2）。

25 第 1 のクロノグラフ禁止ラッチ 1 7 3 5 の出力が L レベル（禁止解除）になることで、スタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 では、以下のような処理が行われる。第 1 の処理としては、サンプリングパルス発生回路 1 7 3 1 a

はリセット状態から解除され、信号 A からスイッチ 1 8 2 1 の状態を検出するためのサンプリングパルスの出力を開始する。第 2 の処理としては、スイッチ状態保持回路 1 7 3 1 b は、信号 B が L レベル（スタート状態）にセットされた状態から解除される。このようにしてスタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 の状態のサンプリングプルダウンを開始する（ステップ S T 1 3）。

ここで、ステップ S T 1 4 にて、信号 B は、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 の状態によりの信号 A のサンプリングタイミング（立ち上がり）で H レベルに変化する（ステップ S T 1 5）は、あるいは L レベルのままとなる。

ステップ S T 1 6 では、ラッチ信号 S 1 が（ステップ S T 1 2 の時点で）L レベルとなってラッチのリセットが解除されており、かつ（ステップ S T 1 4 の結果）信号 B が H レベルとなり、ラッチ信号 S 2 が L レベルとなる。

モード制御回路 1 8 2 4 からのクロノグラフ動作禁止によるリセット制御信号 S R C が出力されなくなり、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 の動作の禁止が解除される（ステップ S T 1 7）。従って、この状態から、スタート／ストップボタン 1 2 0 1 の操作によって、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 がオンとなると、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 はクロノグラフ基準信号 S C B を出力し、クロノグラフ部 1 2 0 0 の運針が開始される。

尚、この計時装置 1 0 0 0 には一定時間を計測するためのタイマー回路 1 7 8 0 が設けられており、計時装置 1 0 0 0 の動作が禁止されると、前述した処理の代わりに以下のような処理を行う。

この状態では、図 6 4 のタイマー回路 1 7 8 0 が動作しており、タイマー回路 1 7 8 0 は、例えば以下のような処理を行う。

第 1 の処理としては、発進停止検出解除（発振開始）から、最初の 2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧の検出までのタイミング（例えば 1 0 秒とする）を決

めておく。そして、タイマー回路 1 7 8 0 は、電子時計 1 0 0 0 を手で振ること（以下、手振りという）による充電時間を確保した後、電圧検出回路 1 8 1 2 により 2 次電池 1 5 0 0 の電圧検出を行い禁止を解除する。第 2 の処理としては、タイマー回路 1 7 8 0 は 2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧の検出を行う場合、一定時間の全ての電圧検出結果が所定の電圧以上（例えば 1 . 3 [V]）であった場合、動作禁止の解除を行う。

このようなタイマー回路 1 7 8 0 の使用方法が有効な理由について、以下に説明する。2 次電池 1 5 0 0 には、手振り充電等により急速に充電を行う時においては、2 次電池 1 5 0 0 の電圧が急激に上昇するものがある。この時、電圧検出回路 1 8 1 2 は、図 6 8 の 1 5 0 0 c 及び 1 5 0 0 d のように急激に上昇した 2 次電池 1 5 0 0 の電圧検出結果から充電容量を割り出すことができない。このため、一定時間充電が行われた後に十分に電気エネルギーが 2 次電池 1 5 0 0 に蓄えられている状態で禁止を解除することで、クロノグラフの動作を保証するという方法が有効となる。図 6 7 のフローチャートにおいては、このような機能を有するタイマー回路 1 7 8 0 を用いていない処理である（用いていなくても良い充電量－電圧特性を持つ 2 時電池 1 5 0 0 を使用した処理として説明している）。

図 6 9 は、電子時計における図 6 6 の動作禁止処理及び図 6 7 の動作禁止解除処理を示すタイミングチャートである。

20 動作禁止処理

時点 T 1 において、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 がオン状態となり計時モードになる。2 次電池 1 5 0 0 の電圧は、時点 T 2 で回路及びモータ 1 4 0 0 の動作電圧を下回る。時点 T 2 から時点 T 3 までの間は、回路動作に必要な電圧を下回っているため各信号の状態は不安定となり、モータパルス S P C も出力されない。時点 T 3 直後に動作可能な電圧になると第 1 のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 の出力は H レベルとなるため、この信号によりスタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 のサンプリングを中止し、スタ

ート／ストップ制御回路 1 7 3 1 の出力であるスタート／ストップ信号 B を L レベルに固定し、更に第 2 のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 5 の出力を H レベルにリセットする。更にこのラッチ信号 S 2 が H レベルであることからオア回路 1 7 3 6 の出力であるリセット制御信号 S R C は H レベルとなり、クロノグラフ基準信号発生回路 1 8 2 5 及び自動停止カウンタ 1 8 2 9 をリセット（初期化）する。

動作禁止解除処理

時点 T 4 において、2 次電池 1 5 0 0 の電圧が所定の電圧以上となったとき、第 1 のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 4 の出力が L レベルとなり、スタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 及び第 2 のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 5 のリセットが解除される。このリセット解除によりスタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 は、スイッチ 1 8 2 1 の状態のサンプリングを開始する。図 6 9 のようにスタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 からの入力が H レベルの場合は、スタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 の出力スタート／ストップ信号 B は、L レベルのままであるため、第 2 のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 5 の出力であるラッチ信号 S 2 は H レベルを保つ。

時点 T 5 において、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 を L レベルとすると、スタート／ストップ信号 B がスタート／ストップスイッチ 1 8 2 1 のサンプリングタイミングで H レベルとなり、この信号が第 2 のクロノグラフ禁止ラッチ回路 1 7 3 5 に入力されることによりラッチ信号 S 2 が L レベルとなる。この時点からアンド回路 1 7 3 7 の出力は、スタート／ストップ制御回路 1 7 3 1 のスタート／ストップ信号 B によってのみ制御されるようになる。つまり、スタート／ストップスイッチ 1 8 2 1（及びリセットスイッチ 1 8 2 2）の操作でクロノグラフ計測のスタート、ストップ（及びリセット）が可能となる。

このようにして、2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧が動作電圧以下となって動作が禁止された後、電源電圧が動作電圧以上に回復した場合であっても、こ

の電源電圧がクロノグラフ部 1 2 0 0 等の動作に十分な動作電圧に満たない場合には、クロノグラフ機能の動作が禁止されるとともに、2 次電池 1 5 0 0 が使用可能な充電量（二次電源電圧）となった際に使用者の意志と無関係にクロノグラフ機能が動作することを防いでいる。そして、発電装置 1 6 0 0 の発電によって 2 次電池 1 5 0 0 が十分に蓄電されて、上述した所定電圧以上になったときクロノグラフ機能動作の禁止が解除されることになる。従って、その後クロノグラフ部 1 2 0 0 の再駆動をしても、2 次電池 1 5 0 0 の電源電圧が動作電圧以下に降下して、再度動作不能になるようなことが回避されることになる。

- 10 以上述べたように、本発明によれば、電子時計において、クロノグラフの計時モードにて電源電池の電圧が動作電圧以下になると、クロノグラフ部等の動作が禁止される。そして、電圧検出回路により電源電池の電圧を定期的に検出して、所定電圧以上になったとき、クロノグラフ機能等は、動作禁止を解除される。これにより、クロノグラフ部は、電源電池の電圧が十分に回復した後に起動可能になることから、時間計測が開始されても途中で電源電圧が動作電圧以下になって、クロノグラフ部による時間計測が再度停止する
15 ようなことはない。

- このようにして、本発明によれば、電源電圧が動作電圧以下になってクロノグラフが停止した後動作電圧以上に回復した場合に、再停止することなく
20 クロノグラフが確実に機能する。

本発明は、上記実施の形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で種々の変更を行うことができる。

例えば、携帯用の時計、置き時計、腕時計又は掛時計等にも適用することができる。

- 25 その他、上述した実施形態においては、電子時計の電源電池として発電装置により充電される 2 次電池を例にとって説明しているが、これに限らず、従来のボタン電池等の電源電池や太陽電池等を代わりに、又は併せて採用す

ることができる。

また、計時装置が有する時間計測機能として、クロノグラフを一例として説明しているが、代わりに同様に時間を計測する機能であるタイマー等の機能であっても良い。

- 5 以上説明したように本発明によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

- 10 本発明によれば、計時装置において動作が禁止された状態となると、検出部が停止されることで、動作禁止中の計時装置における消費電力を小さくすることができる。

- 15 本発明によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、電源電池を一定の時間が経過するまで充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

- 20 本発明によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、電源電池充電する電圧が一定の電圧を越えるまで充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

- 25 本発明によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、電源電池を充電する電圧が一定の電圧を越えた状態で一定の時間が経過するまで充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。このため、計時装置は、電源電池の特性による充電量不足等の影響を受けない。

本発明によれば、使用者の意志と関係のない動作を防止する。

本発明によれば、それぞれ任意の時間を計測する機能を有する計時装置に

て時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

5 本発明によれば、使用者が時間計測機能にて時間計測中に、計測時間が誤って初期化されてしまうことを防止することができる。

本発明によれば、それぞれ使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、発電装置により電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

10 本発明によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、使用者が計時装置に対して振動を与えることで発電装置により電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

15 本発明によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により計時装置の動作が停止した場合に、使用者がリ्यूズを操作することで発電装置により発電させ、電源電池を再度充電すれば確実に計時装置を再駆動させることができる。

20 本発明によれば、使用者が日常的に携帯する腕時計において、電源電池の容量不足等による電圧降下により腕時計の動作が停止した場合に、発電装置により電源電池を再度充電すれば、確実に計時装置を再駆動させることができる。

25 本発明によれば、使用者が時間計測機能を有する計時装置にて時間を計測していた際に、電源電池の容量不足等による電圧降下により動作が停止した場合に、電源電池を再度充電すれば確実に再駆動させることができる。

産業上の利用可能性

このように、本発明は、針を備えた多機能の計時装置及び計時方法として用いるのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 少なくとも任意の経過時間を計測する機能を有し、前記機能のスタート後は前記機能のリセットを不可とし、前記機能のストップ後は前記機能のリ
5 セットを可とする機構を備えた多機能の計時装置において、
前記機能のスタート後は、前記機能のストップが正常なときを除き、前記機能の電気的なオン状態を常時維持することを特徴とする計時装置。
2. 前記機能の電気的なオン状態は、電源電圧が前記機能の動作電圧を下回った後、再度動作可能な電圧となったときも維持される請求の範囲第 1 項に
10 記載の計時装置。
3. 前記機能のスタート及びストップを起動する起動部を備え、前記機能の電気的なオン状態は、前記起動部による前記機能のストップの起動によりオフ状態に切り替えられる請求の範囲第 1 項又は第 2 項のいずれかに記載の計時装置。
- 15 4. 前記機能のストップが正常なときとは、前記起動部により前記機能のストップが起動されたときである請求の範囲第 3 項に記載の計時装置。
5. 少なくとも任意の経過時間を計測して表示する針と、前記針の駆動後は前記針の帰零を不可とし、前記針の停止後は前記針の帰零を可とする機構とを備えた多機能の計時装置において、
20 前記針の駆動開始後は、前記針の停止が正常なときを除き、前記針の駆動信号を常時維持することを特徴とする計時装置。
6. 前記針の駆動信号は、電源電圧が前記針の駆動電圧を下回った後、再度動作可能な電圧となったときも維持される請求の範囲第 5 項に記載の計時装置。
- 25 7. 前記針の駆動及び停止を起動する起動部を備え、前記針の駆動信号は、前記起動部による前記針の停止の起動により停止信号に切り替えられる請求の範囲第 5 項又は第 6 項のいずれかに記載の計時装置。

8. 前記針の停止が正常なときとは、前記起動部により前記針の停止が起動されたときである請求の範囲第7項に記載の計時装置。

9. 少なくとも任意の経過時間を計測して表示する針と、前記針の駆動、停止の各動作を起動する第1の起動部と、前記針の帰零の動作を起動する第2の起動部と、前記第1の起動部により前記針が駆動しているときは、前記第2の起動部の起動を無効とし、前記第1の起動部により前記針が停止しているときは、前記第2の起動部の起動を有効とする安全機構とを備えた多機能の計時装置において、

前記第1の起動部による前記針の駆動後は、前記針の停止が正常なときを除き、前記針の駆動信号を常時維持する制御部を備えたことを特徴とする計時装置。

10. 前記制御部が、回路基板上のパターンと、このパターンに機械的に接触するレバーとを備え、前記レバーを前記パターンに接触させておくことにより、前記針の駆動信号を常時維持する請求の範囲第9項に記載の計時装置。

11. 前記制御部は、

前記パターンの信号を確定するためのプルアップ抵抗又はプルダウン抵抗と、

前記プルアップ抵抗又はプルダウン抵抗を間欠的にオンさせるためのサンプリング回路と、

前記サンプリング回路によって前記プルアップ抵抗又はプルダウン抵抗が間欠的にオンされる各サンプリング期間中に前記パターンの信号を認識し、認識した信号を認識時以外で保持し出力する保持回路と

を有する請求の範囲第10項に記載の計時装置。

12. 前記針の駆動信号は、電源電圧が前記針の駆動電圧を下回った後、再度動作可能な電圧となったときも維持される請求の範囲第9項に記載の計時装置。

1 3 . 前記針の停止が正常なときとは、前記第 1 の起動部により前記針の停止が起動されたときである請求の範囲第 9 項に記載の計時装置。

1 4 . 前記針の駆動信号は、前記第 1 の起動部による前記針の停止の起動により停止信号に切り替えられる請求の範囲第 9 項～第 1 3 項のいずれかに記載の計時装置。

1 5 . 前記計時装置が、電子時計である請求の範囲第 1 項～第 1 4 項のいずれかに記載の計時装置。

1 6 . 少なくとも任意の経過時間を計測する機能を有し、前記機能のスタート後は前記機能のリセットを不可とし、前記機能のストップ後は前記機能のリセットを可とする計時方法において、

前記機能のスタート後は、前記機能のストップが正常なときを除き、前記機能の電気的なオン状態を常時維持することを特徴とする計時方法。

1 7 . 針を備えた計時装置において、

時間計測機能による計測時間が最大計測時間を超すと、前記最大計測時間から所定時間分進めた位置で前記針を停止させることを特徴とする計時装置。

1 8 . 時間計測中に計測時間を初期化することを防止するための安全機構と、

時間計測後に計測時間が機械的に初期化される作動機構とを有する請求の範囲第 1 7 項に記載の計時装置。

1 9 . 針を備えた計時装置において、

時間計測を行うための計測部と、

前記計測部にて時間計測を開始した時に針を運針するための運針部と、

前記計測部により計測された計測値を予め設定された値と比較する比較部と、

前記比較部にて比較された結果により最大計測時間から所定時間経過した針位置で針の運針を停止する運針停止部と

を有することを特徴とする計時装置。

20. 針を備えた計時装置において、

時間を計測する機能を有する時間計測機能と、

前記時間計測機能を駆動するモータと、

- 5 前記モータの駆動を制御することで前記時間計測機能による時間計測を開始／終了させる制御回路、及び前記制御回路からの信号に基づいて時間計測の開始からの経過時間を計測して最大計測時間経過後に自動停止信号を前記制御回路に出力する自動停止カウンタを有する制御部と、を有し、

- 10 前記時間計測機能による時間計測中に前記最大計測時間から所定時間経過後に、針が予め設定された針位置に回動した時点で、前記自動停止カウンタが前記時間計測機能の駆動を終了させることを特徴とする計時装置。

- 15 21. 前記時間計測機能の各針が互いに予め設定された針位置に回動すると、前記自動停止カウンタが前記自動停止信号を出力する請求の範囲第20項に記載の計時装置。

22. 前記自動停止カウンタが、前記モータの駆動用モータパルスの出力タイミングを計るパルスを計測し、前記自動停止カウンタが自動停止位置に対応する値になったとき、自動停止信号を出力する請求の範囲第21項に記載の計時装置。

- 20 23. 前記所定時間は、前記最大計測時間から針が予め設定された時間分進んだ時間である請求の範囲第17項、第19項又は第20項のいずれかに記載の計時装置。

- 25 24. 前記所定時間は、前記最大計測時間から複数の針が予め設定された方向に位置するまでの時間である請求の範囲第17項、第19項又は第20項のいずれかに記載の計時装置。

- 25 25. 前記所定時間は、前記最大計測時間から複数の針が互いにほぼ同じ角度位置に位置するまでの時間である請求の範囲第17項、第19項又は第2

0 項のいずれかに記載の計時装置。

2 6 . 前記時間計測機能は、クロノグラフである請求の範囲第 1 7 項から第 2 5 項のいずれかに記載の計時装置。

2 7 . 電源電池は 2 次電池であり、発電装置によって充電される請求の範囲 5 第 1 7 項から第 2 6 項のいずれかに記載の計時装置。

2 8 . 最小計測単位を表示するための針は、時間計測中に常に回動している請求の範囲第 2 7 項に記載の計時装置。

2 9 . 針を利用した計時方法において、

時間計測機能による計測時間が最大計測時間を超すと、前記最大計測時間 10 から所定時間分進めた位置で前記針を停止させる
ことを特徴とする計時方法。

3 0 . 針を利用した計時方法において、

計測部によって時間計測を行い、

運針部によって前記計測部にて時間計測を開始した時に針を運針し、

15 比較部によって前記計測部により計測された計測値を予め設定された値
と比較し、

運針停止部によって前記比較部にて比較された結果により最大計測時間
から所定時間経過した針位置で針の運針を停止する
ことを特徴とする計時方法。

20 3 1 . 針を利用した計時方法において、

時間計測機能によって時間を計測し、

モータによって前記時間計測機能を駆動し、

制御回路によって前記モータの駆動を制御することで前記時間計測機能
による時間計測を開始／終了させ、自動停止カウンタによって前記制御回路
25 からの信号に基づいて時間計測の開始からの経過時間を計測して最大計測
時間経過後に自動停止信号を前記制御回路に出力し、

制御部は、これら前記制御回路及び前記自動停止カウンタを制御し、

前記時間計測機能による時間計測中に前記最大計測時間から所定時間経過後に、針が予め設定された針位置に回動した時点で、前記自動停止カウンタが前記時間計測機能の駆動を終了させることを特徴とする計時方法。

5 3 2 . 通常時刻を表示するための通常時刻表示部と、

経過時間を計測するための時間計測部と、

前記時間計測部の動作を外部から開始、終了させるための外部入力部と、

前記外部入力部の操作により前記時間計測部の動作状態を決定する電気的な信号を保持する保持部と、を有し、

10 前記保持部が前記時間計測部が動作状態でありながら、前記電源電圧が低いあるいは印加されていないために前記時間計測部が動作していない状態から、前記時間計測部が動作可能な前記電源電圧が印加される状態となった時に、前記時間計測部の動作禁止の解除後の前記外部入力部からの入力を有効とする

15 ことを特徴とする計時装置。

3 3 . 前記保持部が保持するHレベル又はLレベルの信号を間欠的に検出する検出部を有し、

前記検出部は、前記時間計測部の動作を禁止すべき状態となると停止される請求の範囲第3 2 項に記載の計時装置。

20 3 4 . 時間を計測するための第2時間計測部を有し、

前記第2時間計測部は動作が可能になってからの時間を計測して一定時間経過すると、前記時間計測部は動作の禁止が解除される請求の範囲第3 2 項又は第3 3 項のいずれかに記載の計時装置。

3 5 . 電源電圧を検出するための電圧検出部を有し、

25 前記電圧検出部により前記電源電圧を検出して前記電源電圧が予め設定された電圧を越えると、動作の禁止が解除される請求の範囲第3 2 項又は第3 3 項のいずれかに記載の計時装置。

36. 時間を計測するための第2時間計測部と、

電源電圧を検出するための電圧検出部と、を有し、

前記電圧検出部により検出された前記電源電圧が予め設定された電圧を超えている時間を前記第2時間計測部により計測して一定時間が経過すると、前記時間計測部は動作の禁止が解除される請求の範囲第32項又は第33項のいずれかに記載の計時装置。

37. 動作が禁止されている状態で、前記保持部が保持する信号がLレベルであった場合にはHレベルとなり、Hレベルであった場合にはLレベルとなることで、前記時間計測部は動作の禁止が解除される請求の範囲第32項から第36項のいずれかに記載の計時装置。

38. 前記時間計測部は、それぞれクロノグラフである請求の範囲第32項から第37項のいずれかに記載の計時装置。

39. 前記時間計測部は、それぞれタイマ機能である請求の範囲第32項から第37項のいずれかに記載の計時装置。

40. 前記時間計測部は、時間計測中における計測時間の初期化を機械的に防止するための安全機構を有する請求の範囲第38項又は第39項のいずれかに記載の計時装置。

41. 繰り返し充電可能な充電部と、前記充電部に充電するための発電部とを有する発電部を備える請求の範囲第32項から第40項のいずれかに記載の計時装置。

42. 前記発電部は、発電ロータと発電コイルから構成される請求の範囲第41項に記載の計時装置。

43. 前記発電ロータは、回転錘で回転する請求の範囲第42項に記載の計時装置。

44. 前記発電ロータは、りゅうず操作で回転する請求の範囲第32項から第40項のいずれかに記載の計時装置

45. 計時装置は、腕時計である請求の範囲第32項から第44項のいずれ

かに記載の計時装置

4 6 . 通常時刻表示部によって通常時刻を表示し、

時間計測部によって経過時間を計測し、

外部入力部によって前記時間計測部の動作を外部から開始、終了させ、

5 保持部によって前記外部入力部の操作により前記時間計測部の動作状態を決定する電氣的な信号を保持し、

前記保持部が前記時間計測部が動作状態でありながら、前記電源電圧が低い
いかあるいは印加されていないために前記時間計測部が動作していない状
態から、前記時間計測部が動作可能な前記電源電圧が印加される状態となっ

10 た時に前記時間計測部の動作の禁止を解除する
ことを特徴とする計時方法。

要 約 書

- 少なくとも任意の経過時間を計測する機能を有し、前記機能のスタート後は前記機能のリセットを不可とし、前記機能のストップ後は前記機能のリセットを可とする機構を備え、前記機能のスタート後は、前記機能のストップが正常なときを除き、前記機能の電氣的なオン状態を常時維持する。これによって、電氣的な作動状態と機械的な作動状態を常に一致させることができる計時装置及び計時方法を提供することができる。
- 5

Fig. 1

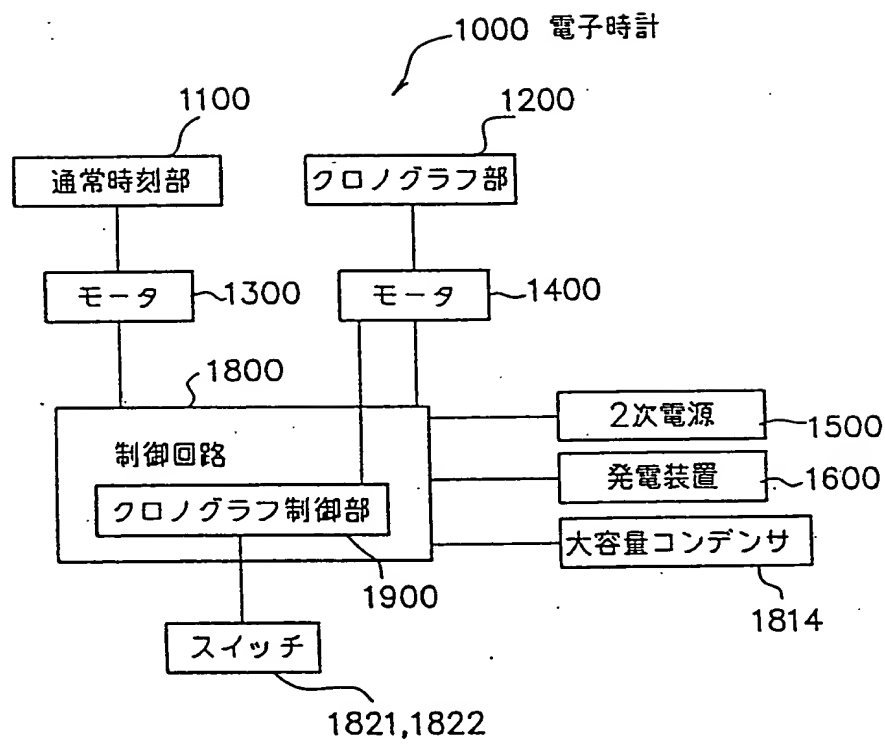


Fig. 2

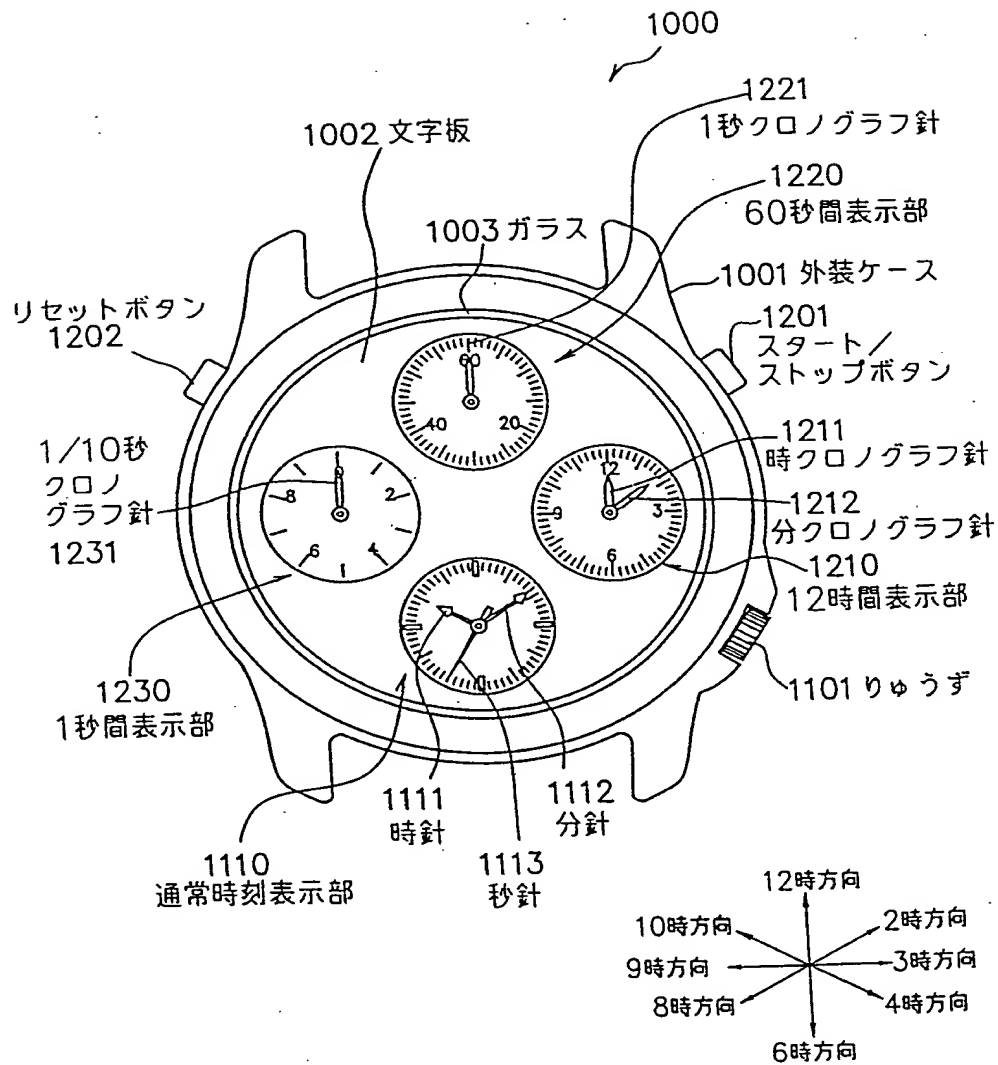


Fig. 3

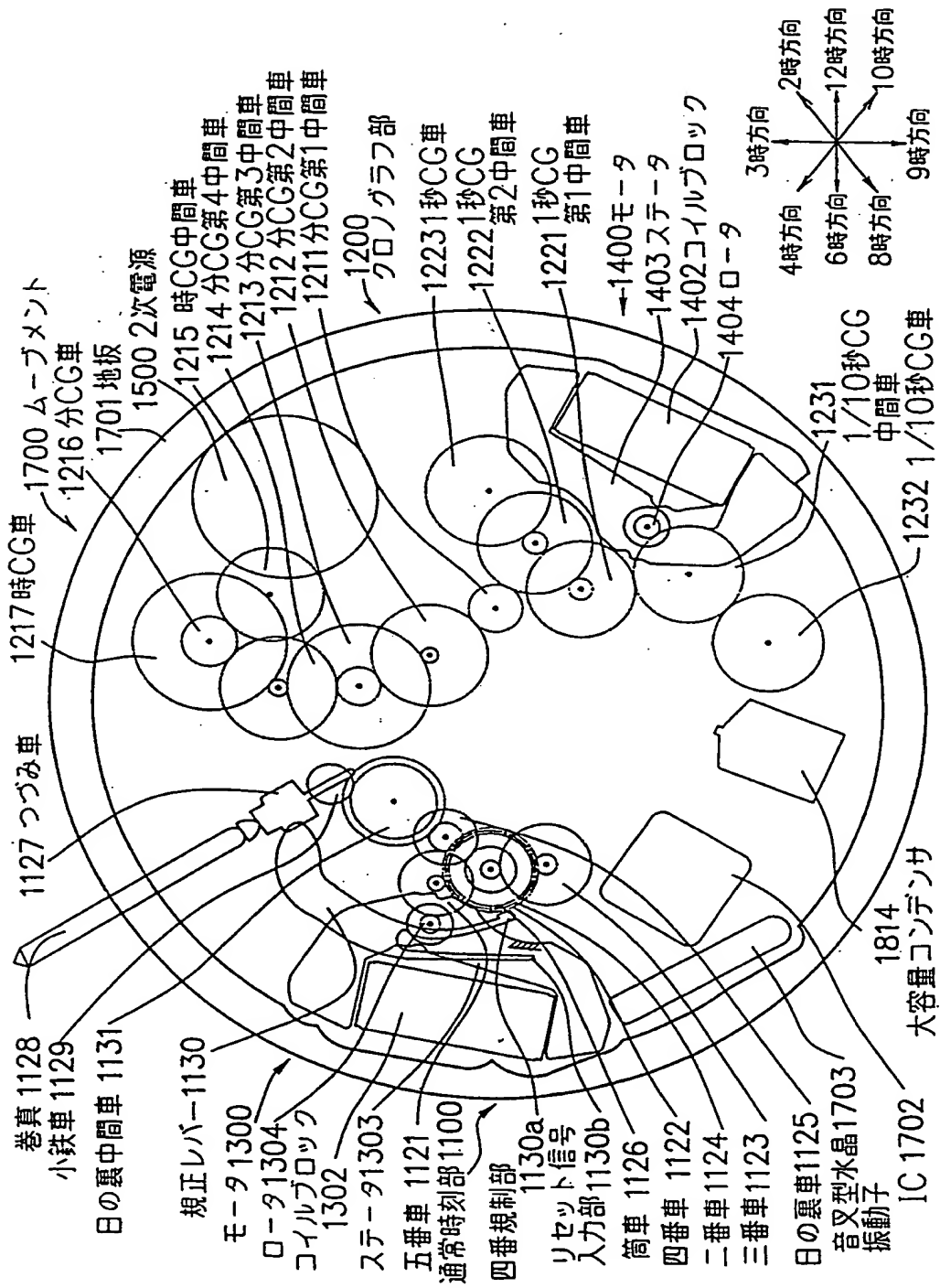


Fig. 4

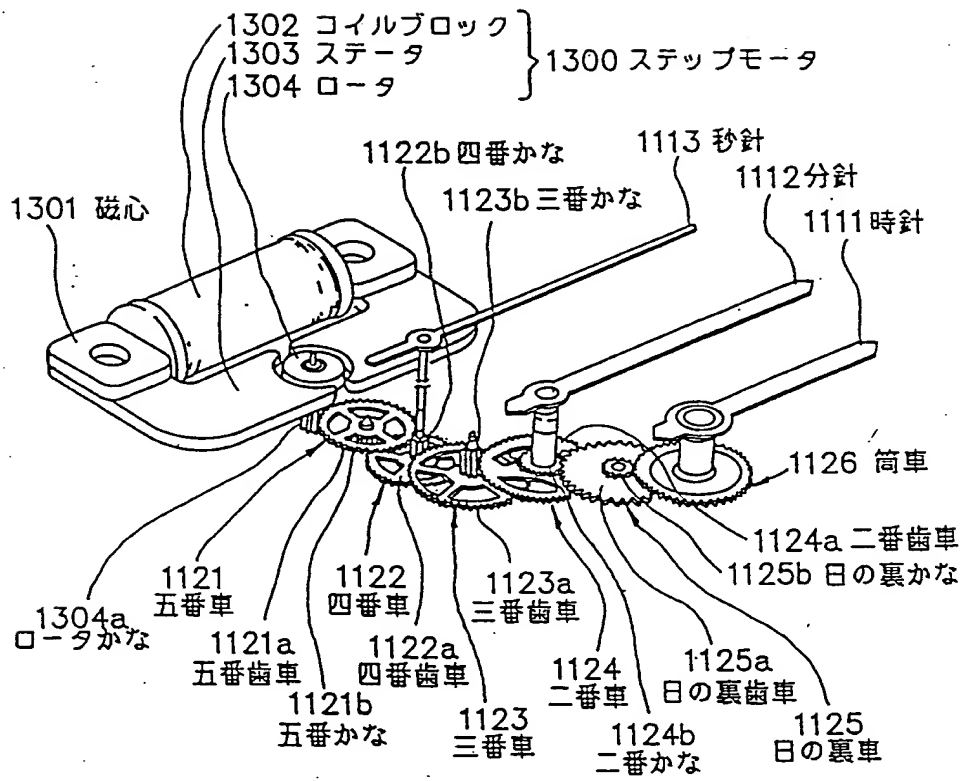


Fig. 5

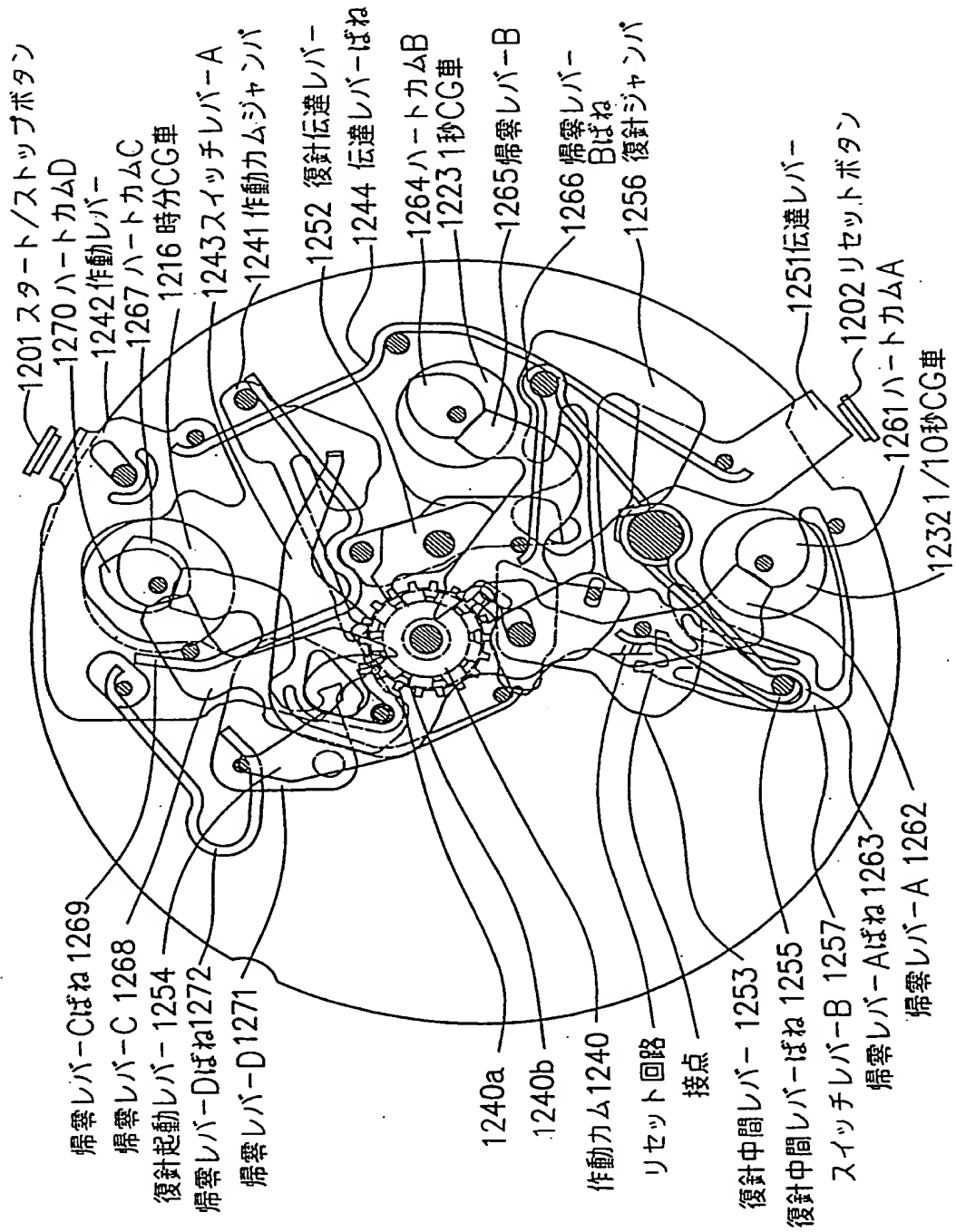


Fig. 6

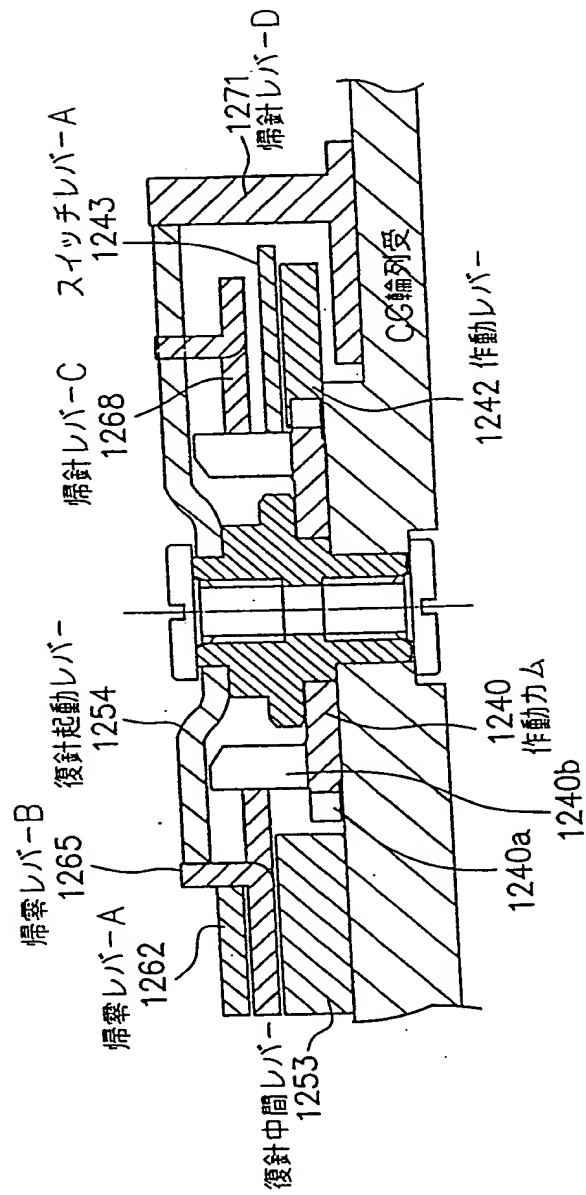


Fig. 7

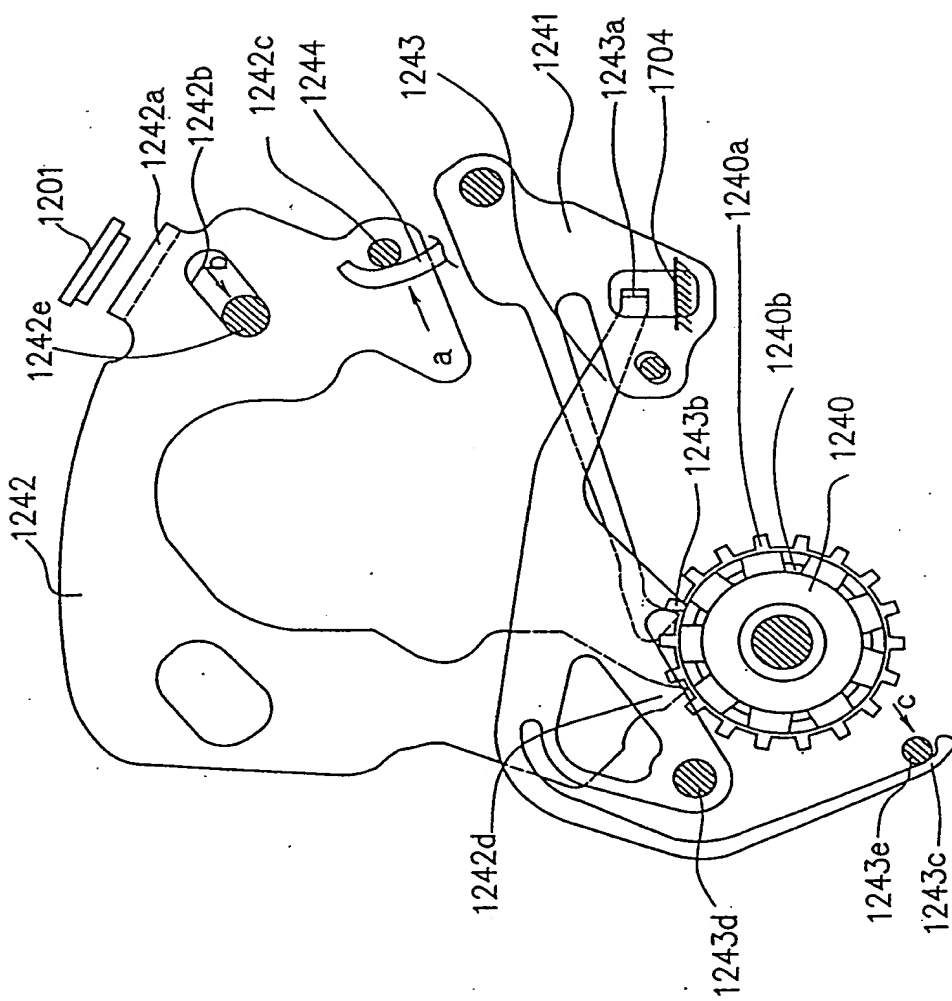
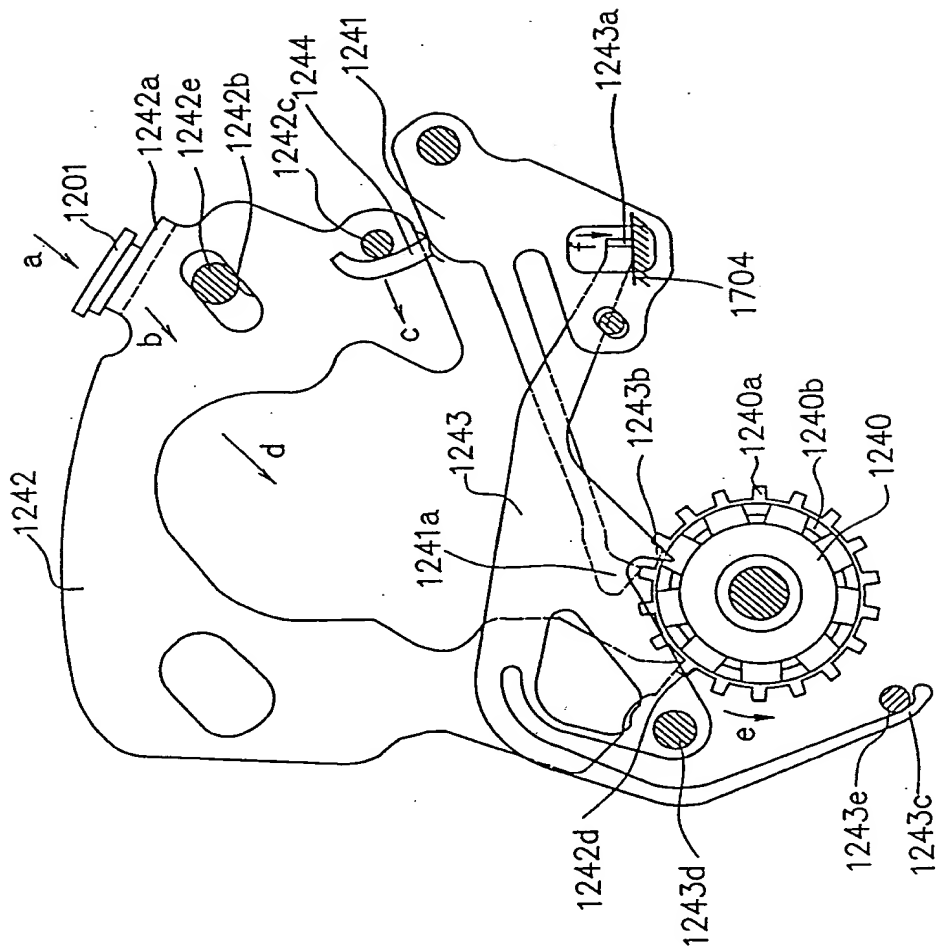


Fig. 8



10

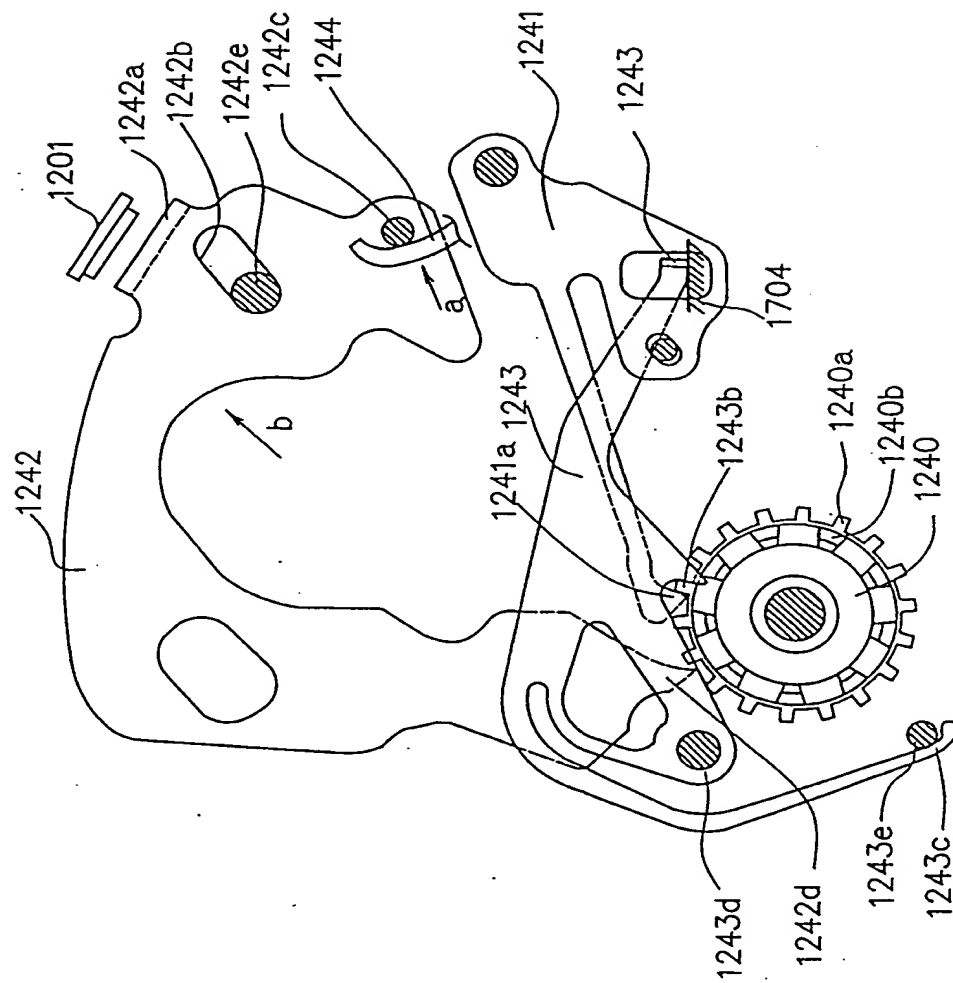


Fig. 10

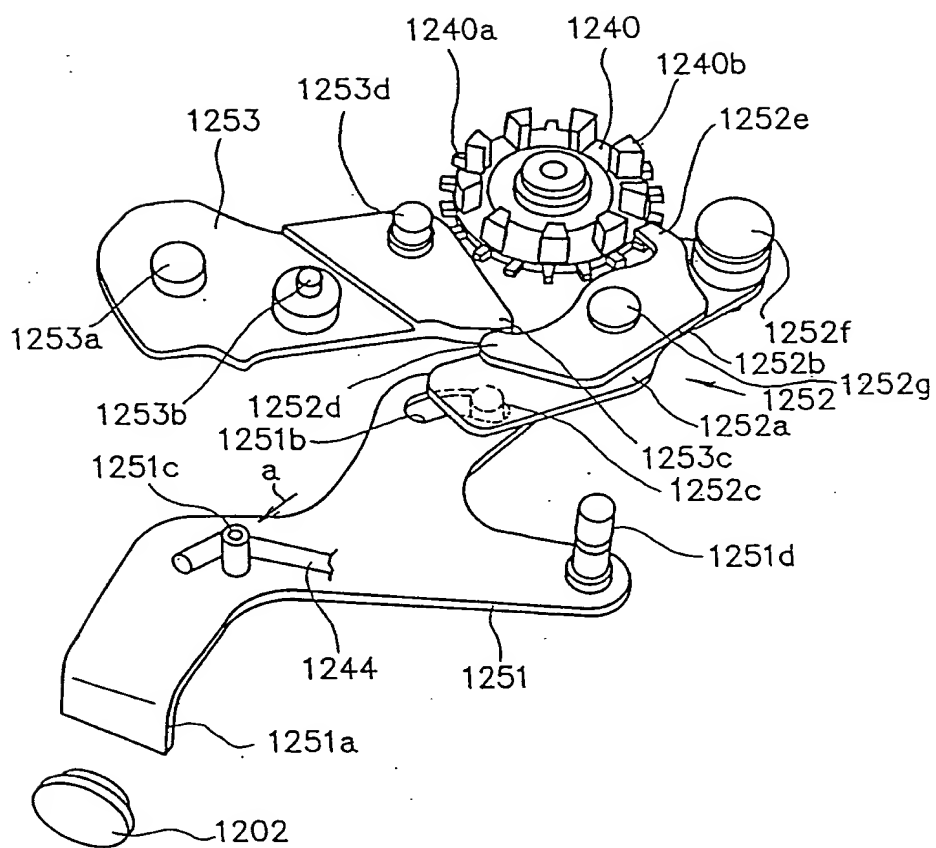
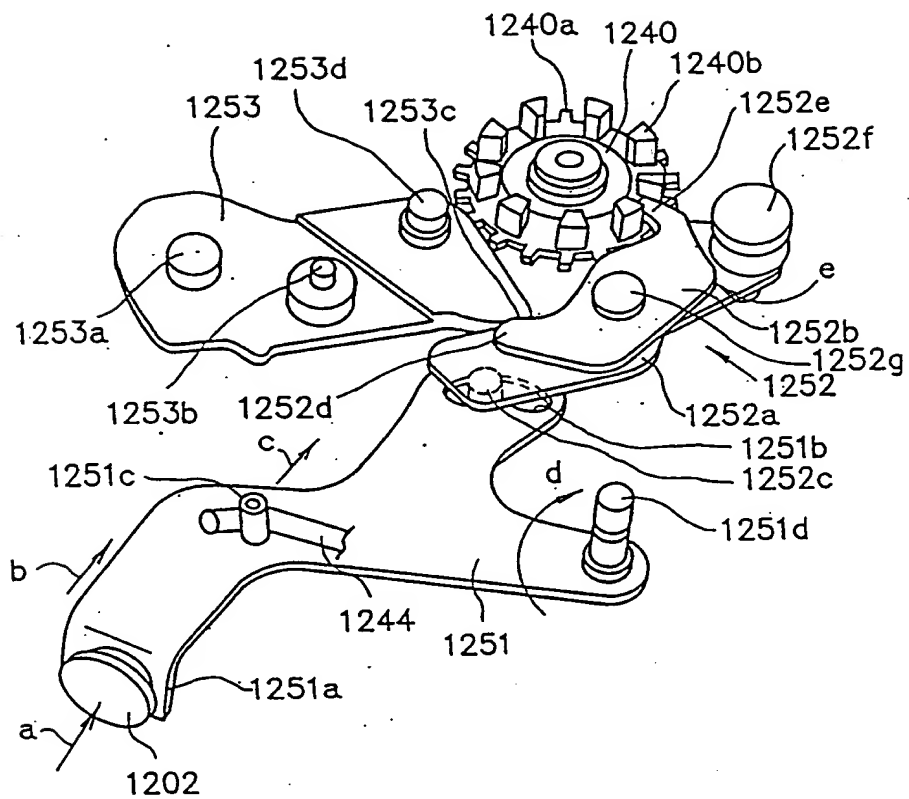
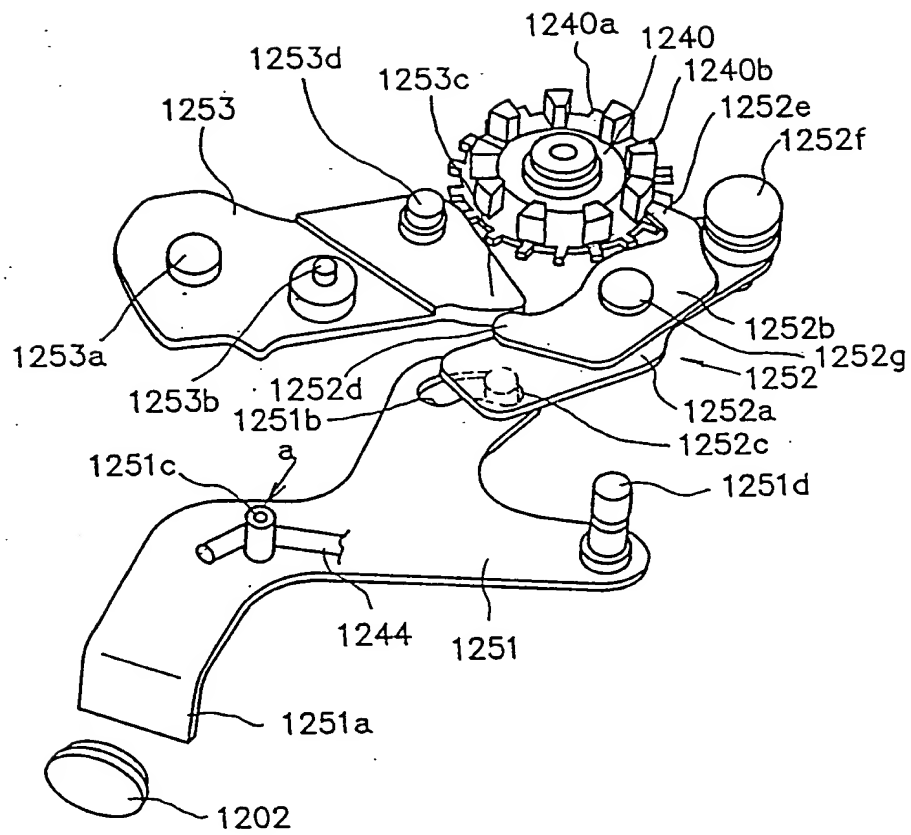


Fig. 11



12/69

Fig. 12



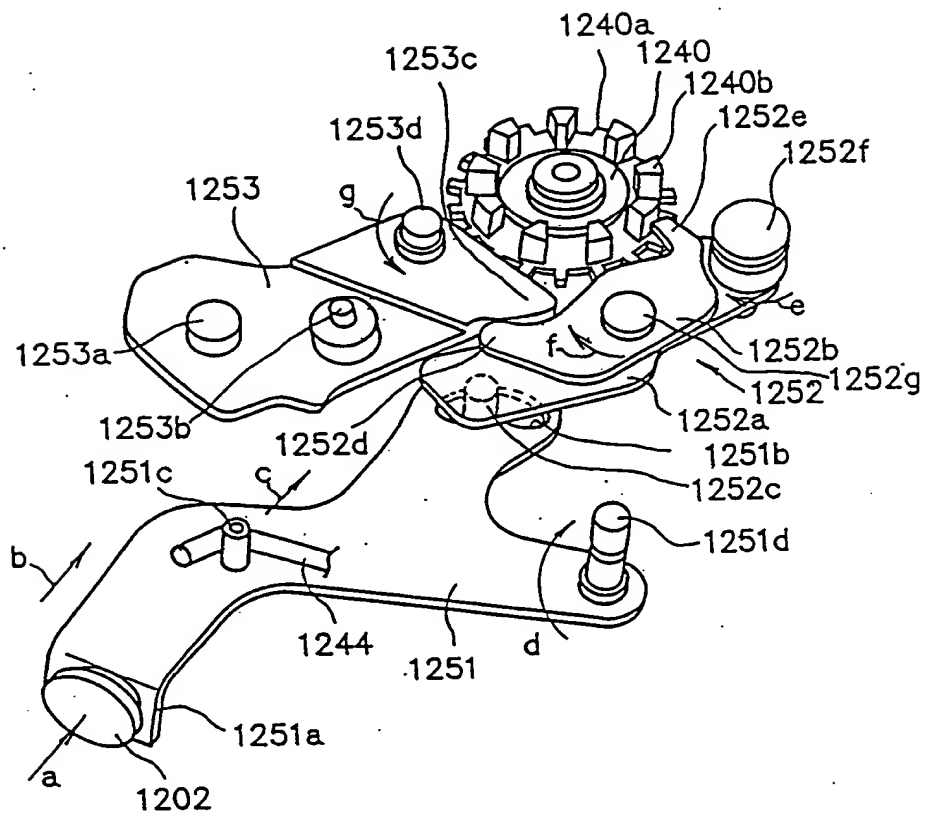


Fig. 14

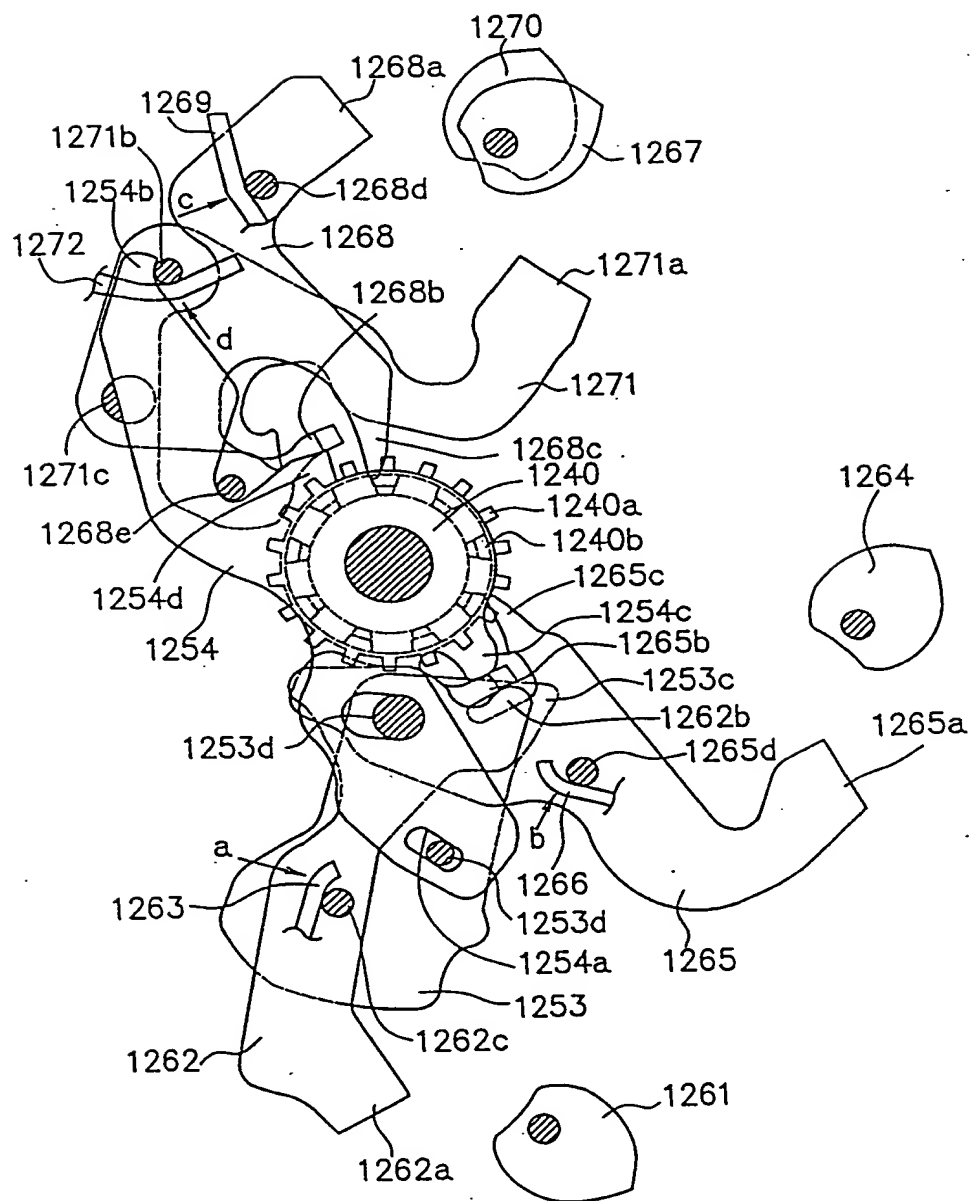


Fig. 15

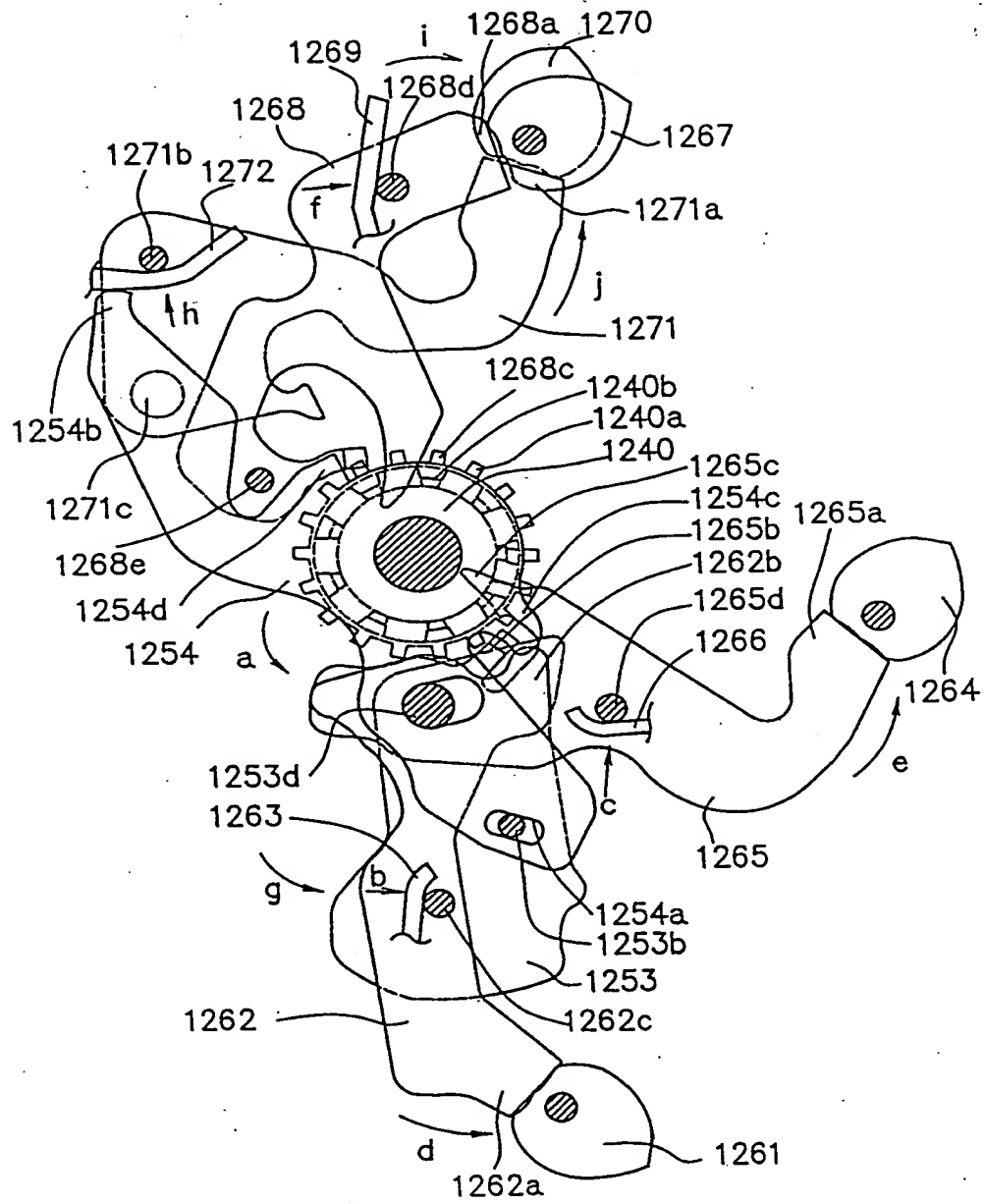


Fig. 16

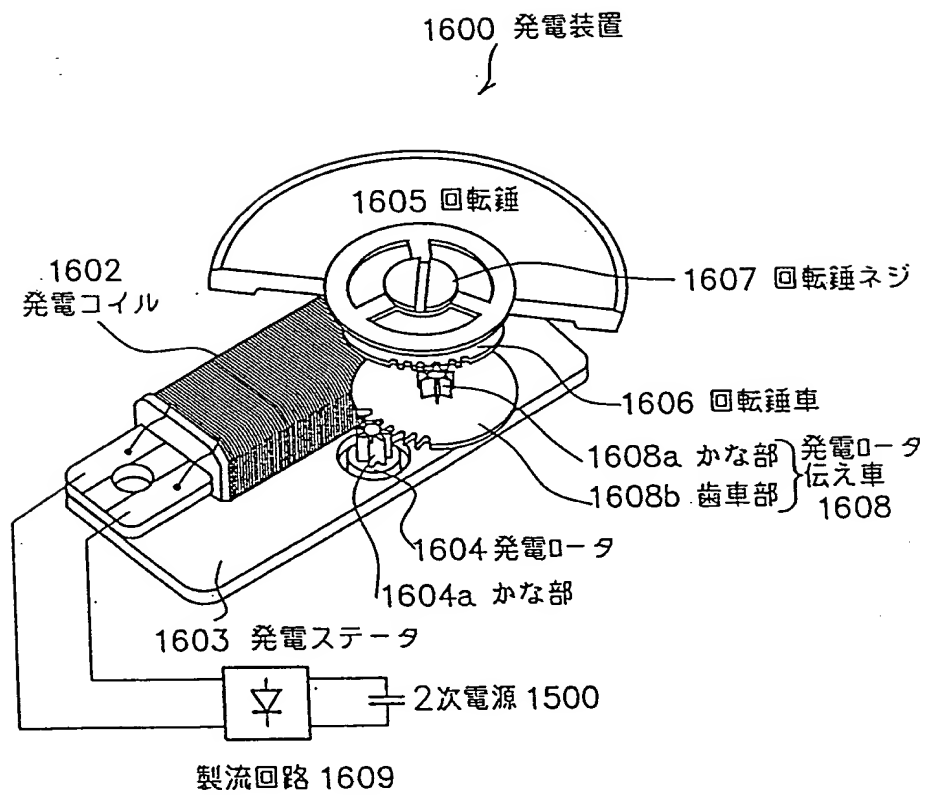


Fig. 17

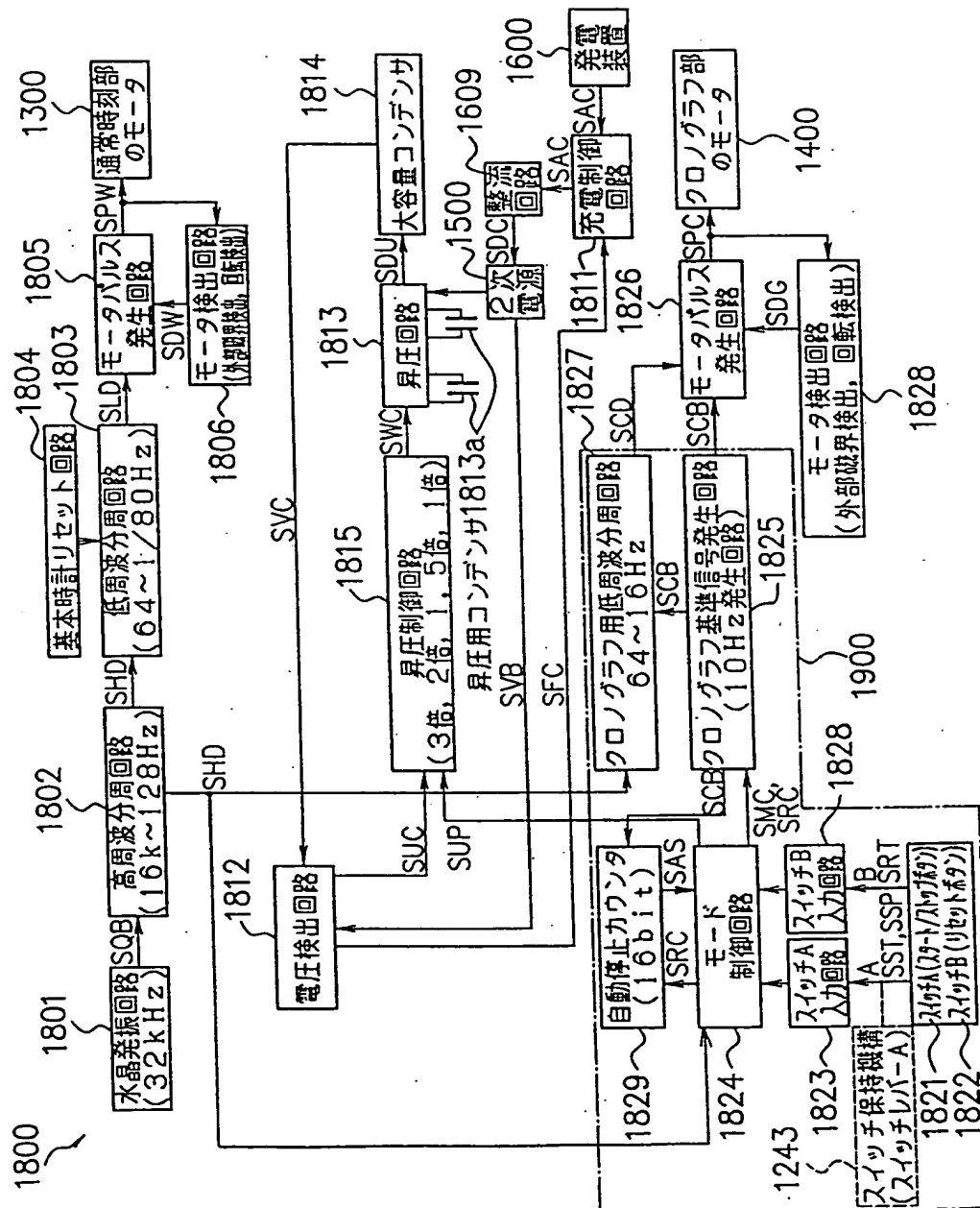


Fig. 19

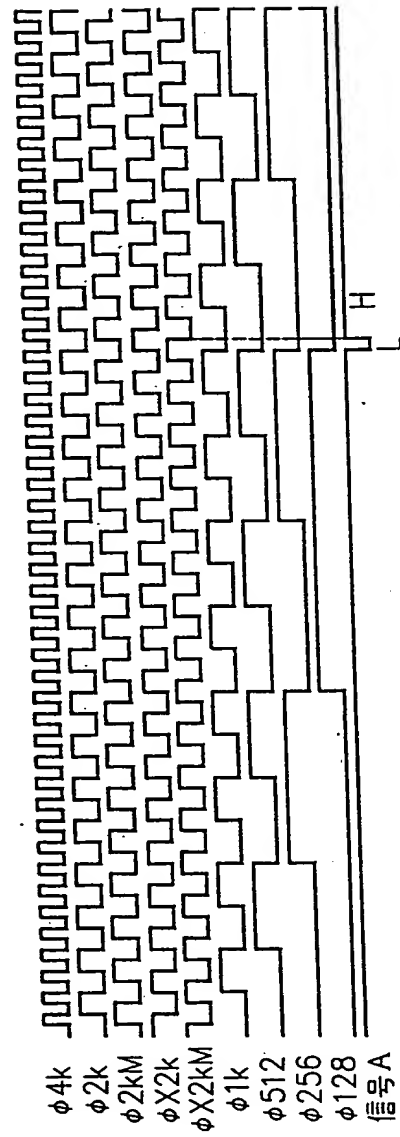


Fig. 20

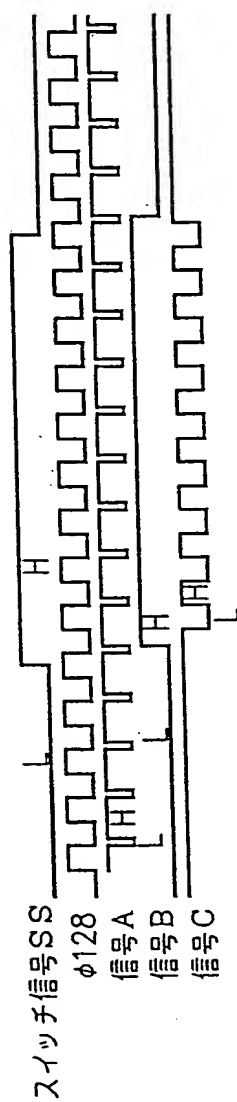


Fig. 21

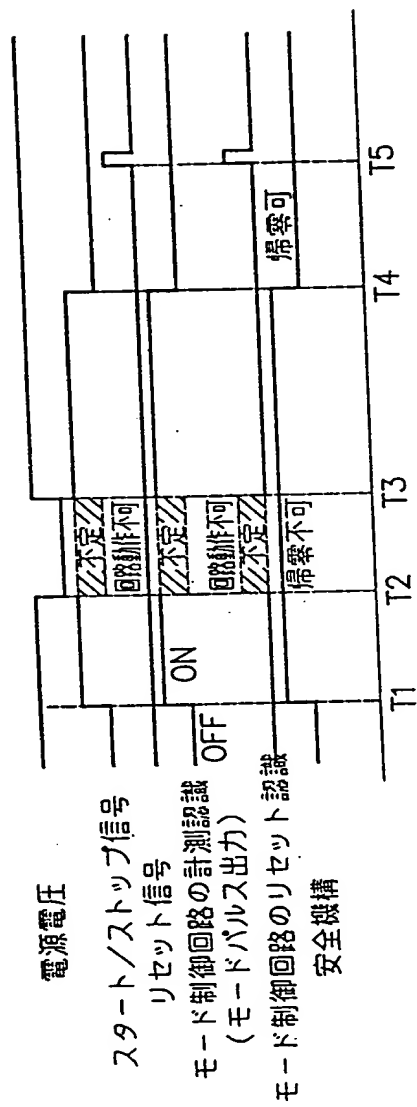


Fig. 22

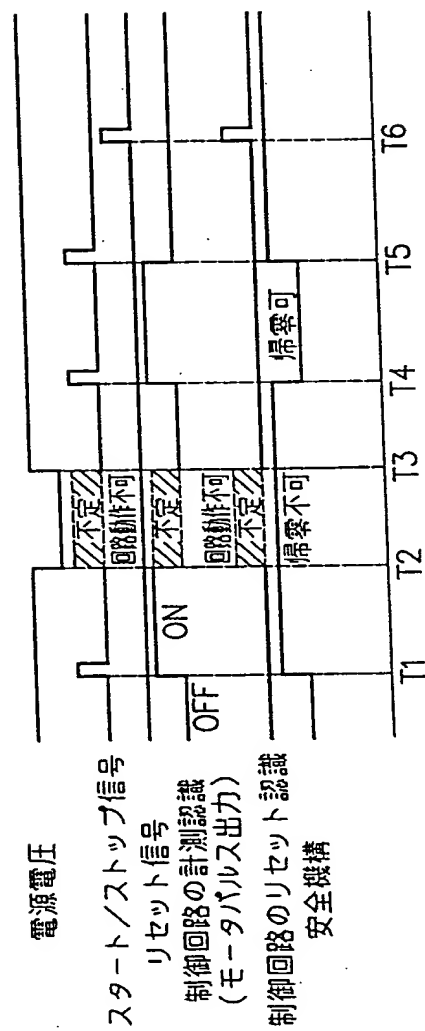


Fig. 23

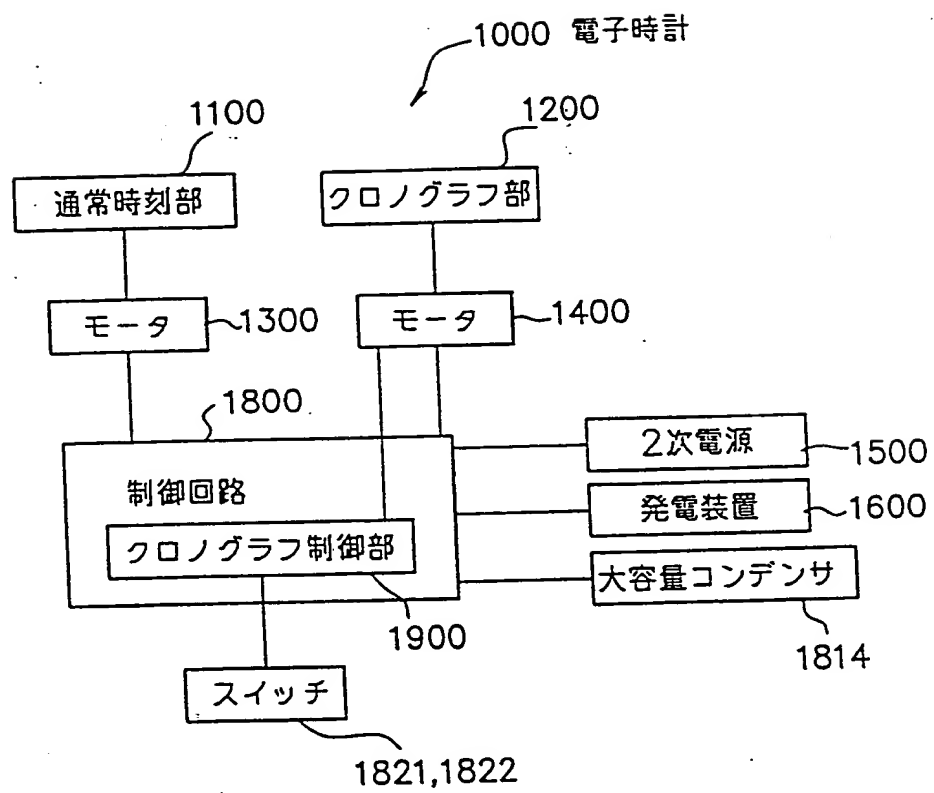


Fig. 24

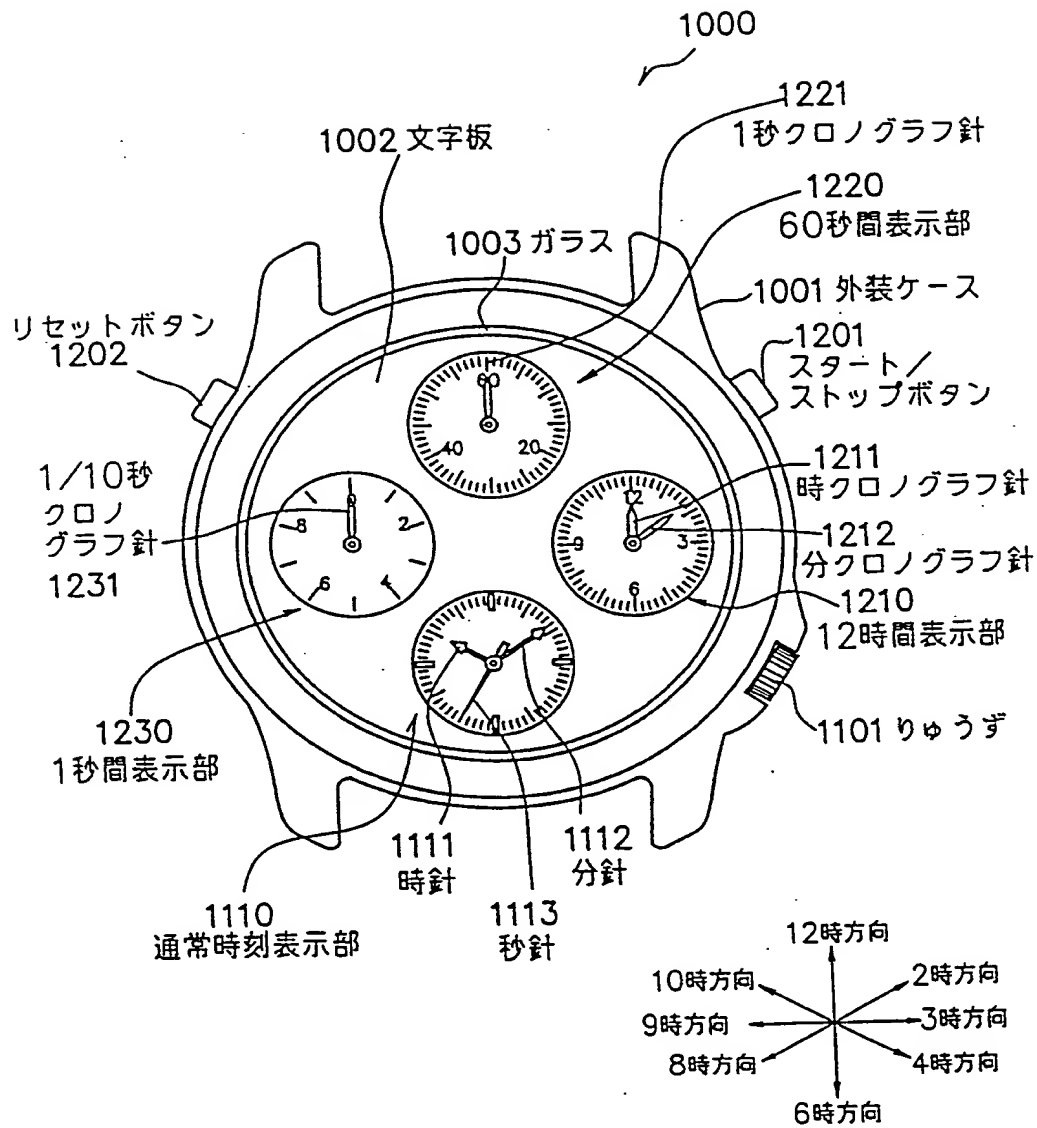


Fig. 25

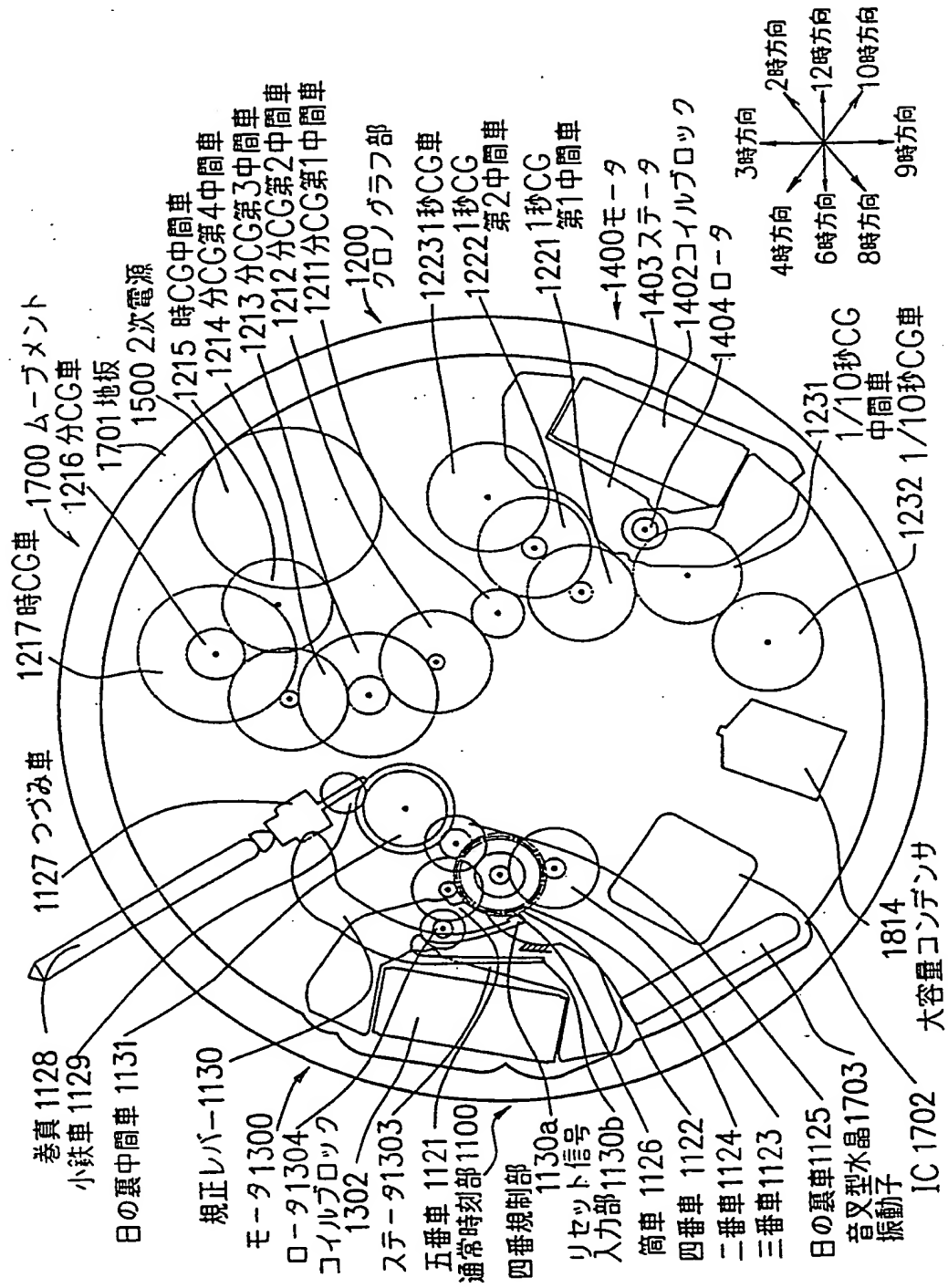


Fig. 26

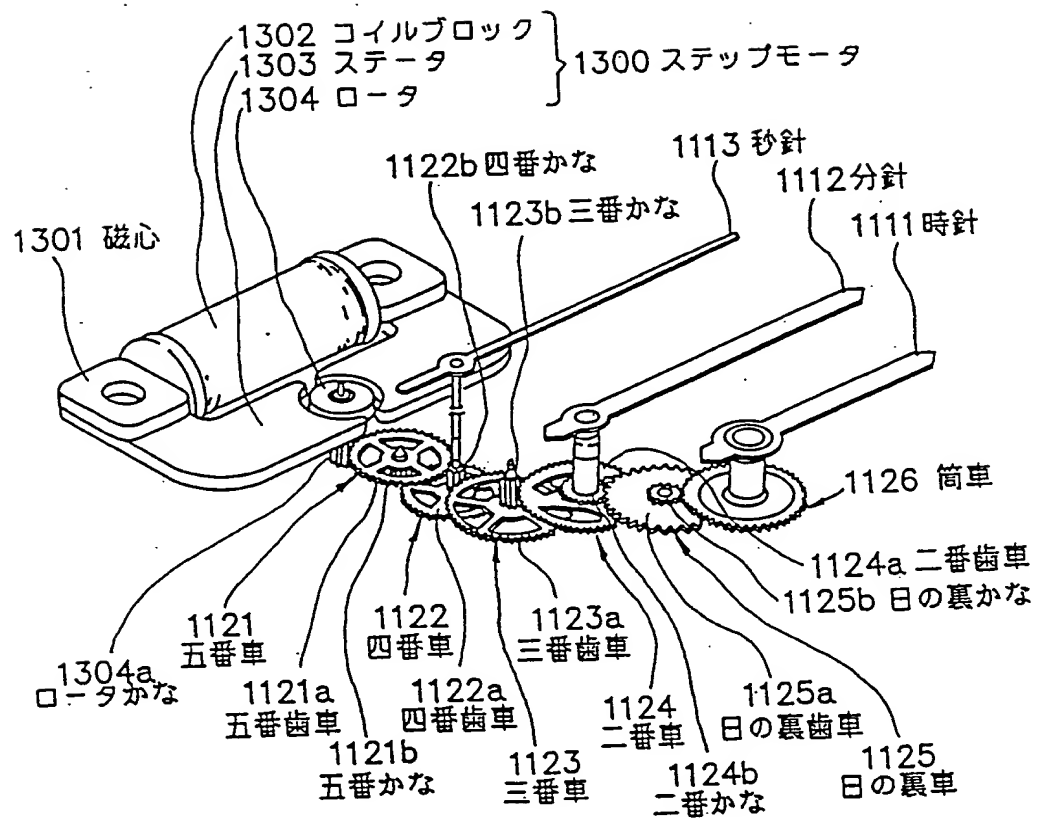


Fig. 27

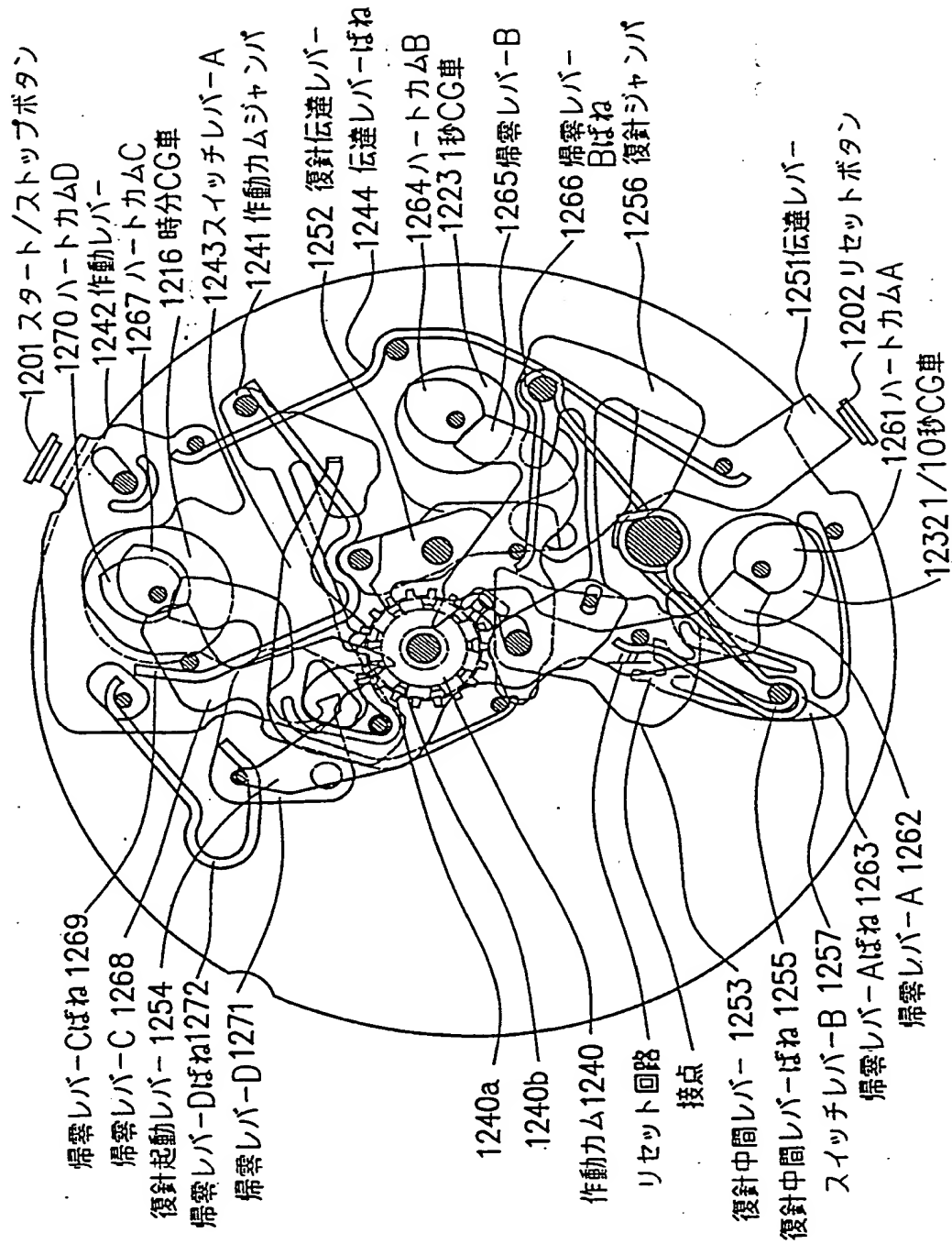


Fig. 28

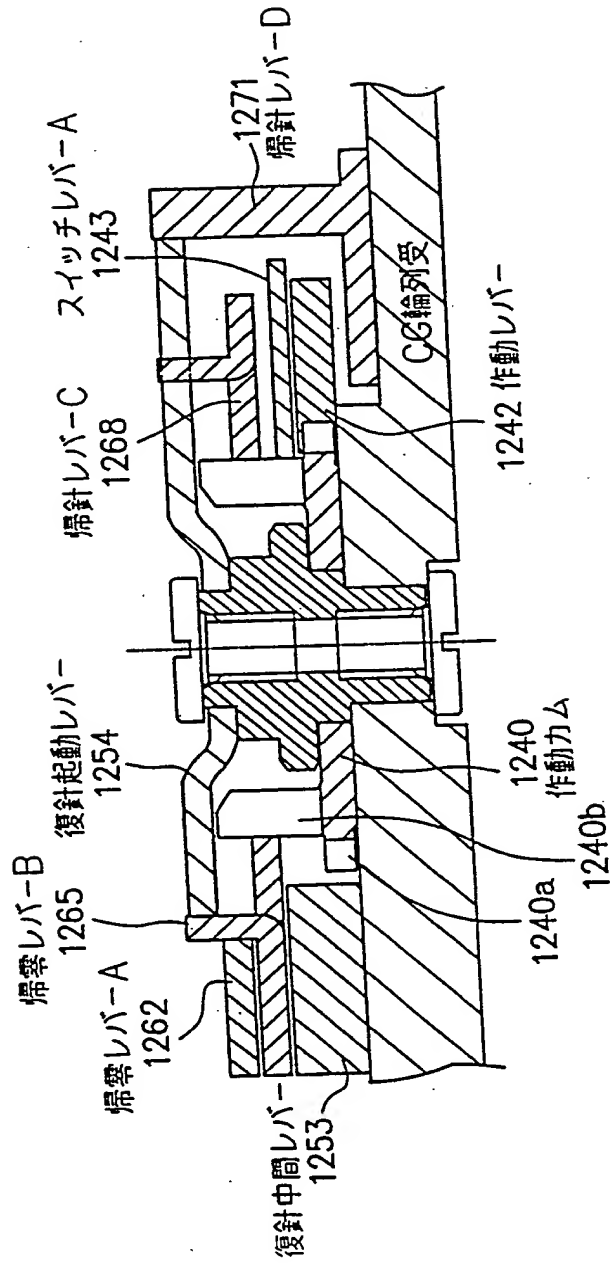


Fig. 31

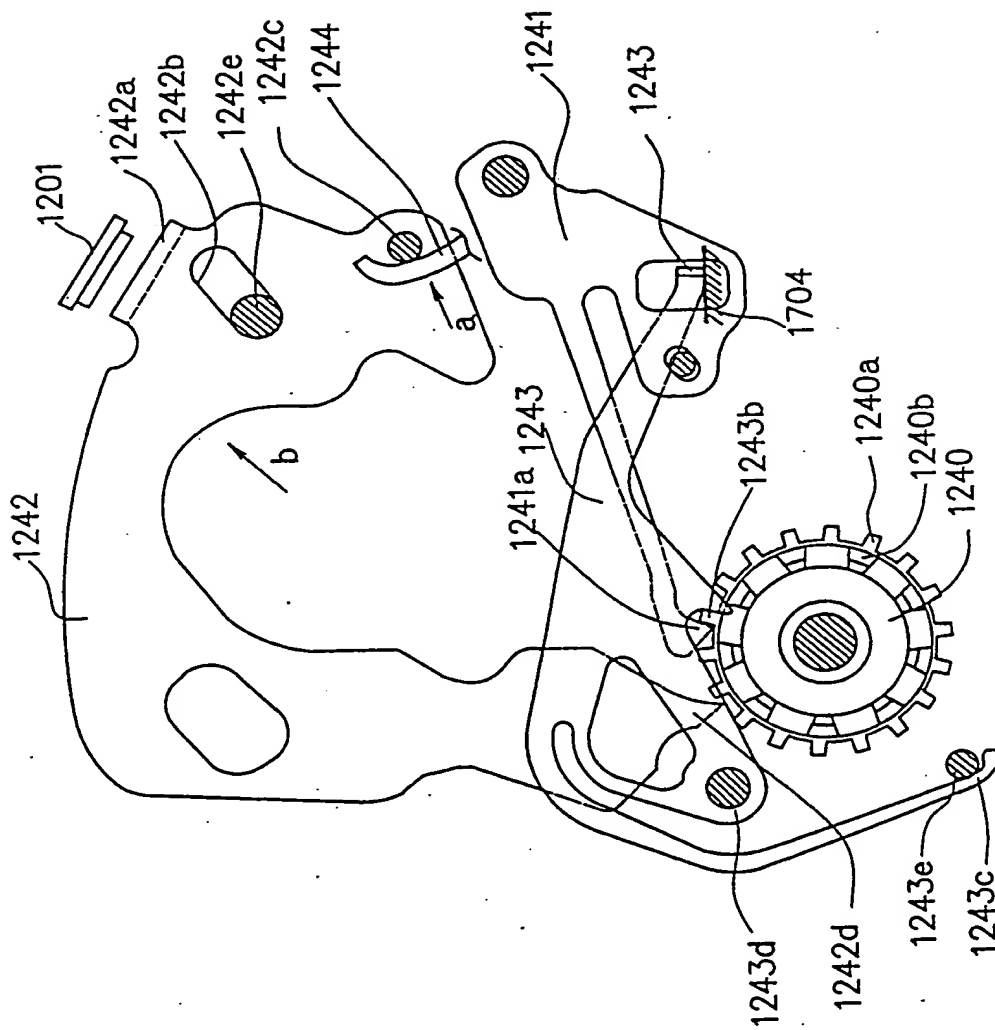


Fig. 32

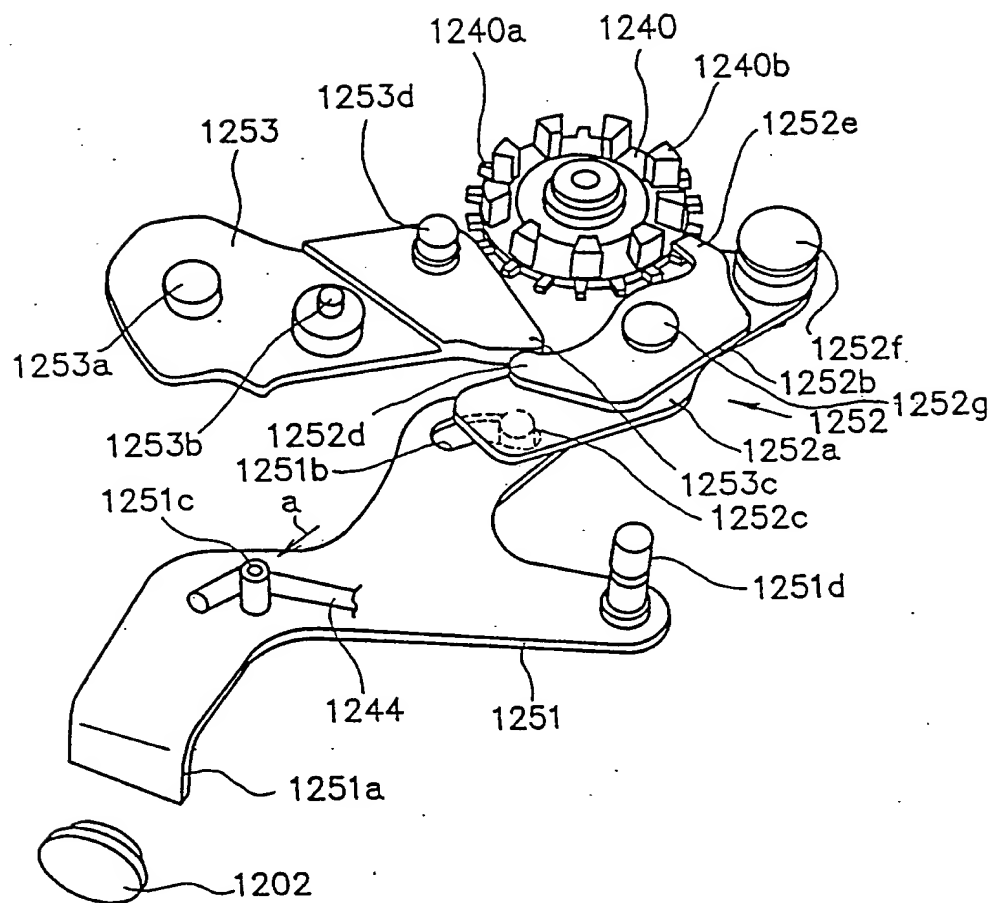


Fig. 33

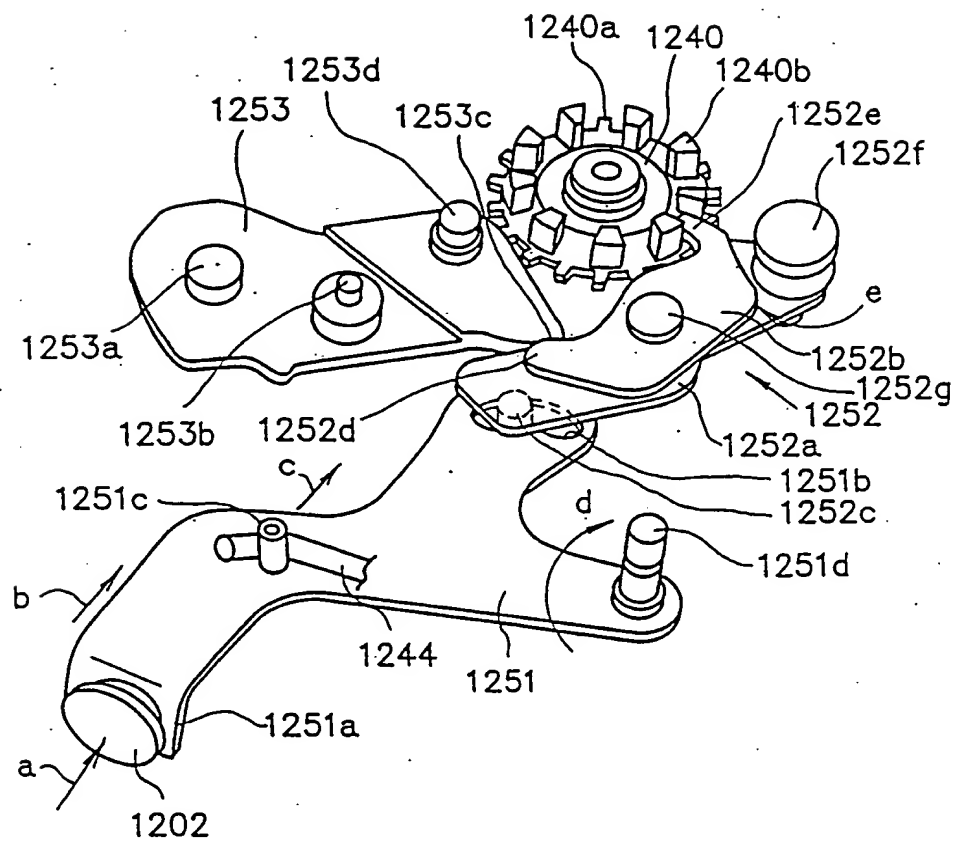


Fig. 34

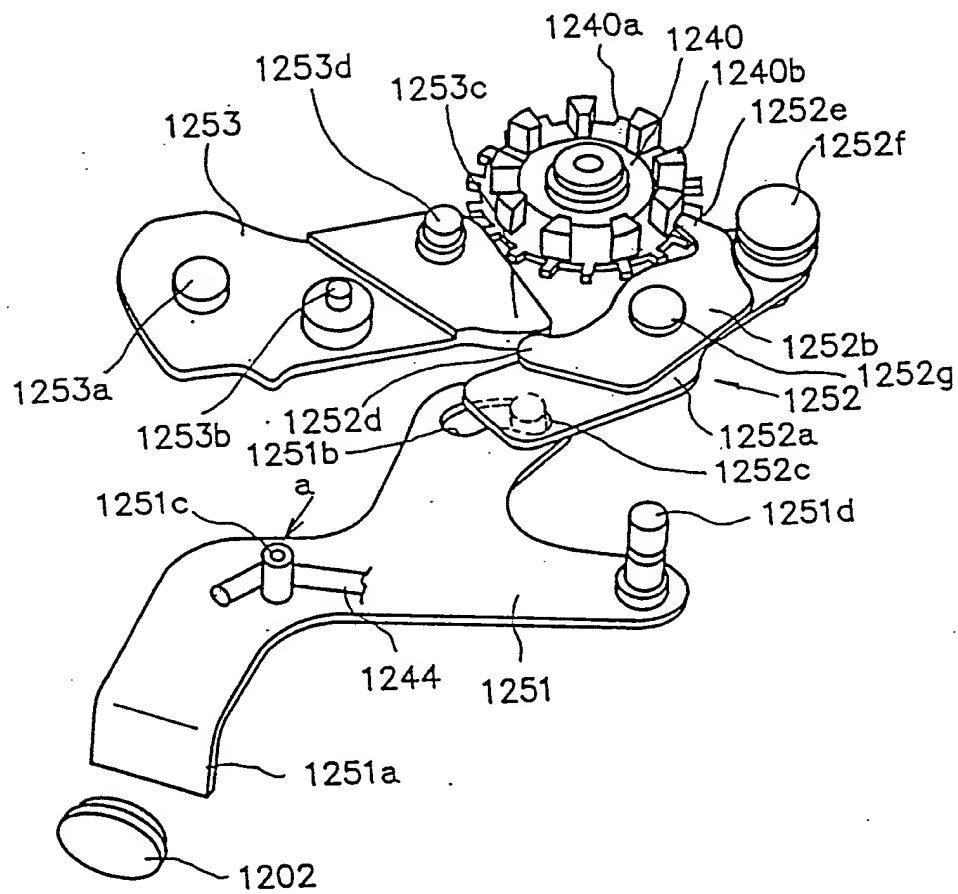


Fig. 36

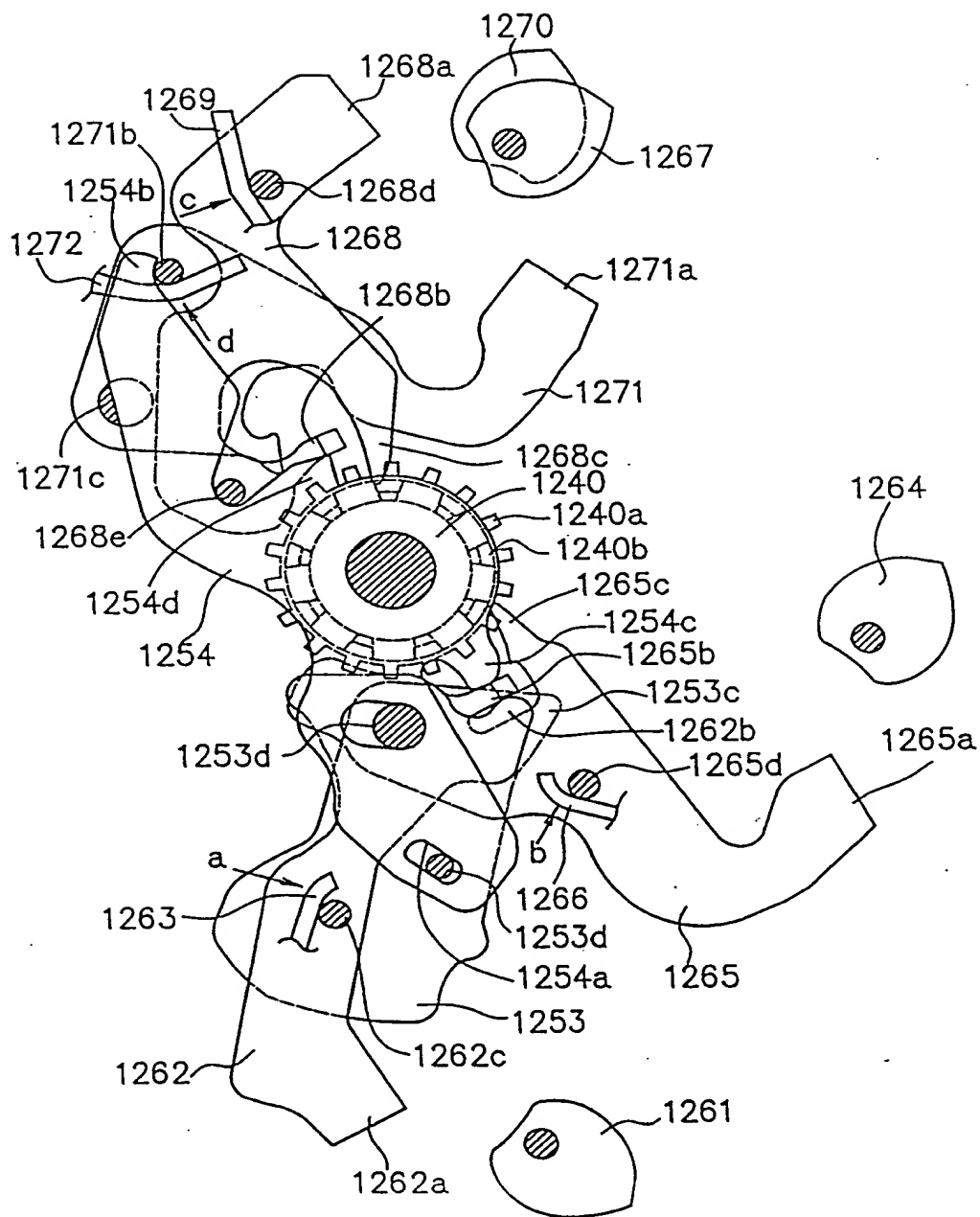


Fig. 37

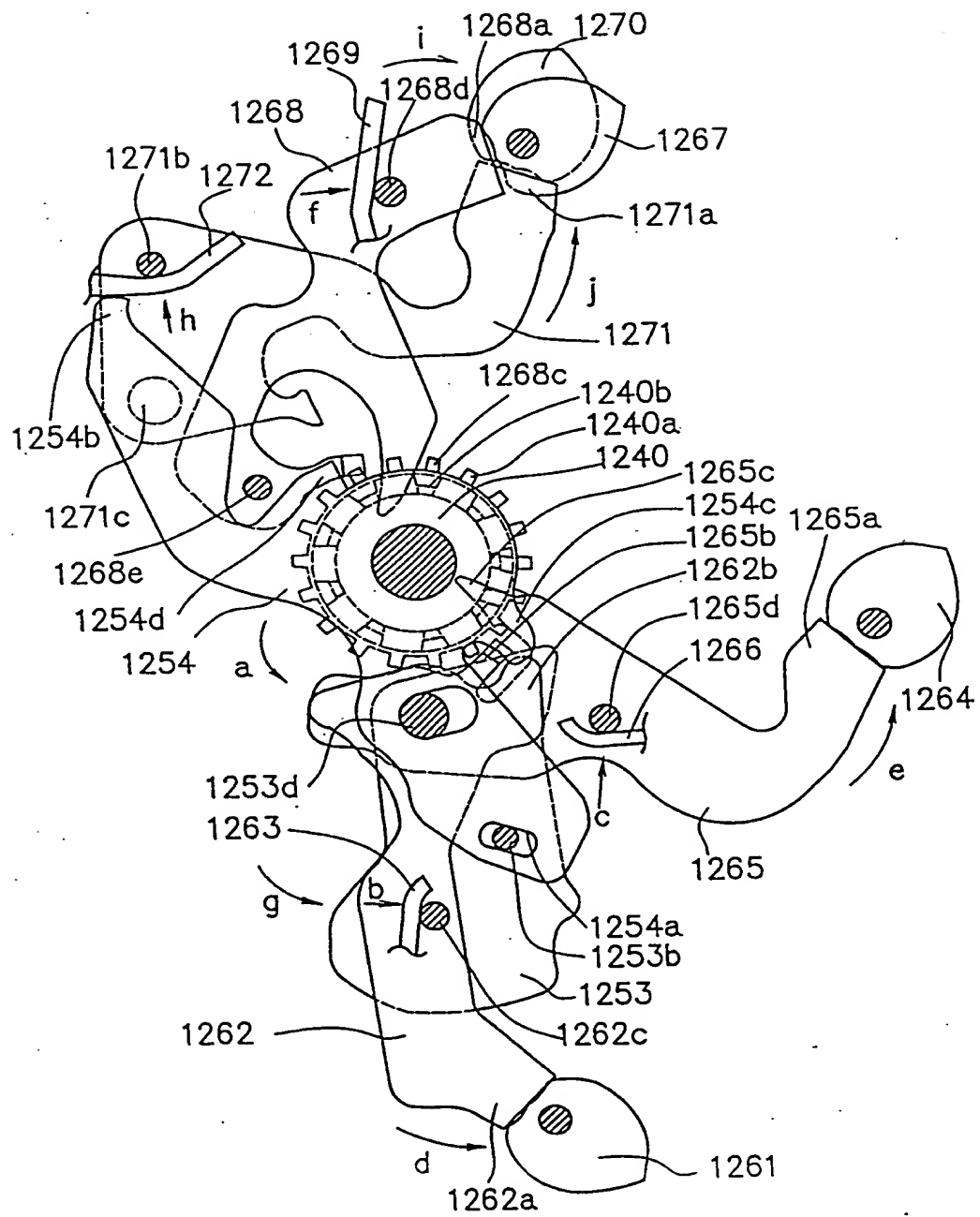


Fig. 38

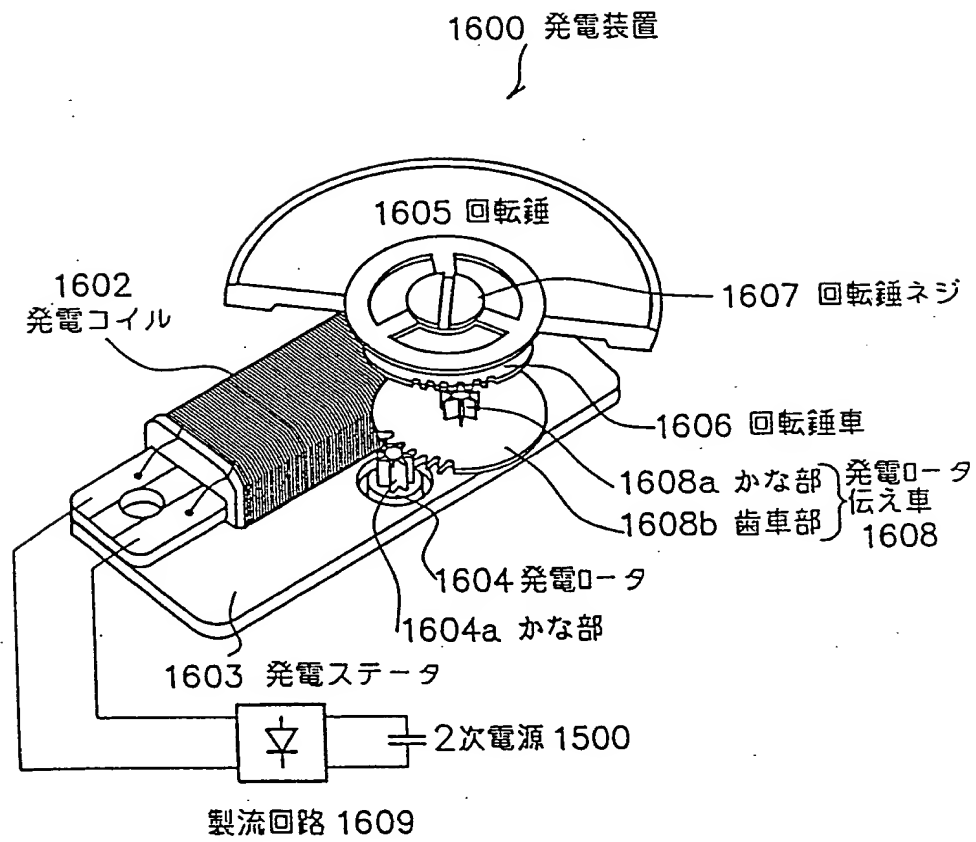


Fig. 39

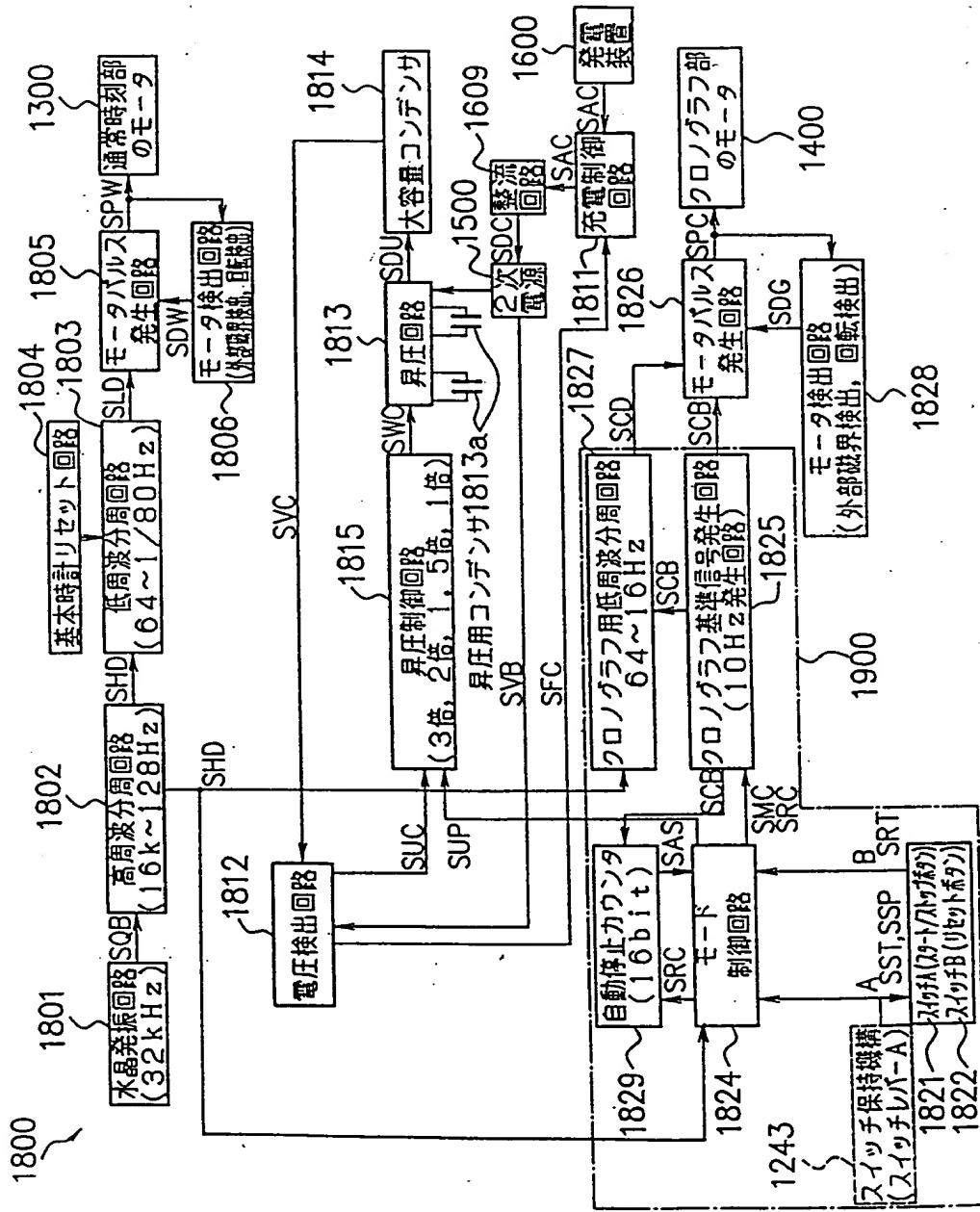


Fig. 40

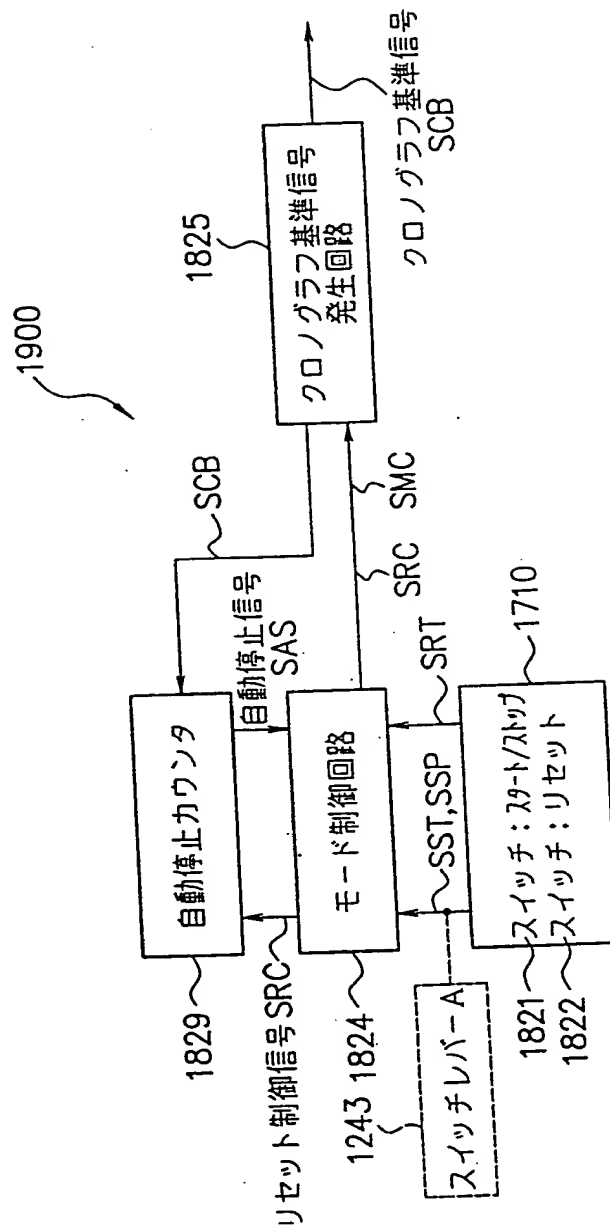


Fig. 41

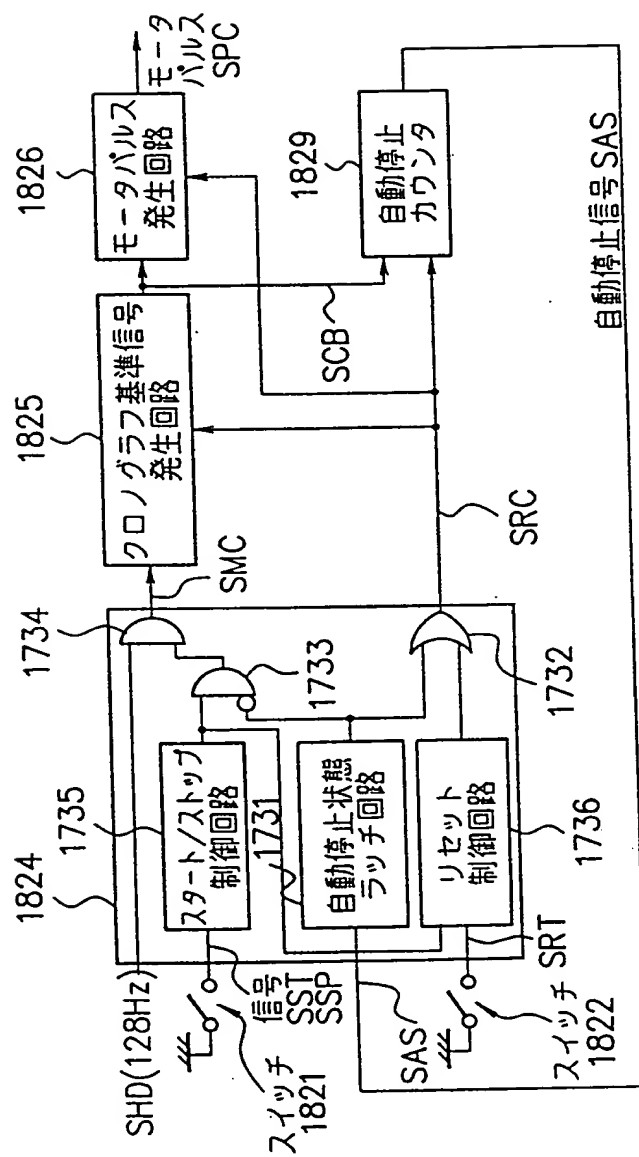


Fig. 42

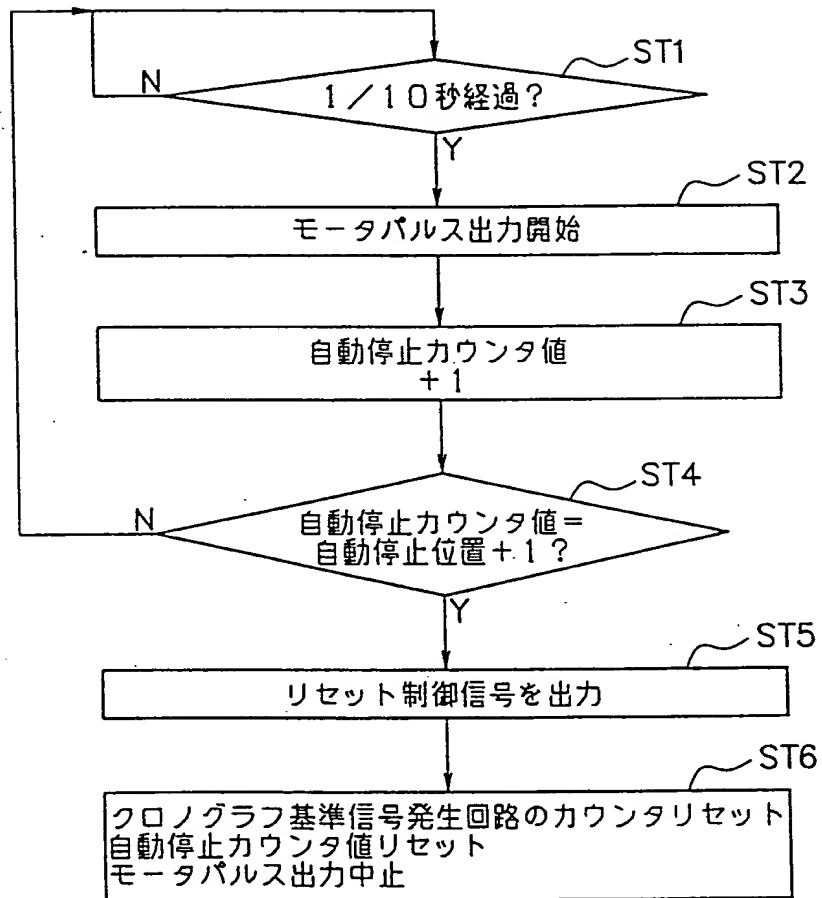


Fig. 43

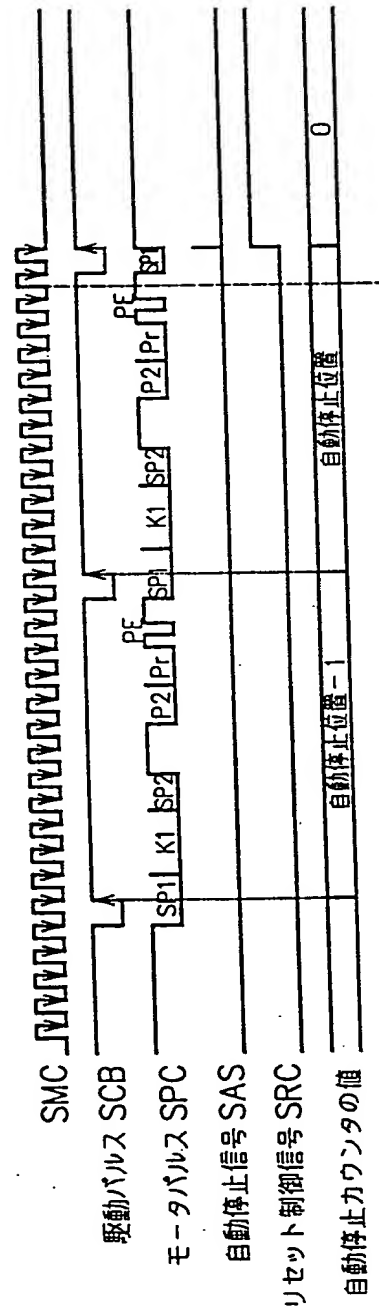


Fig. 44

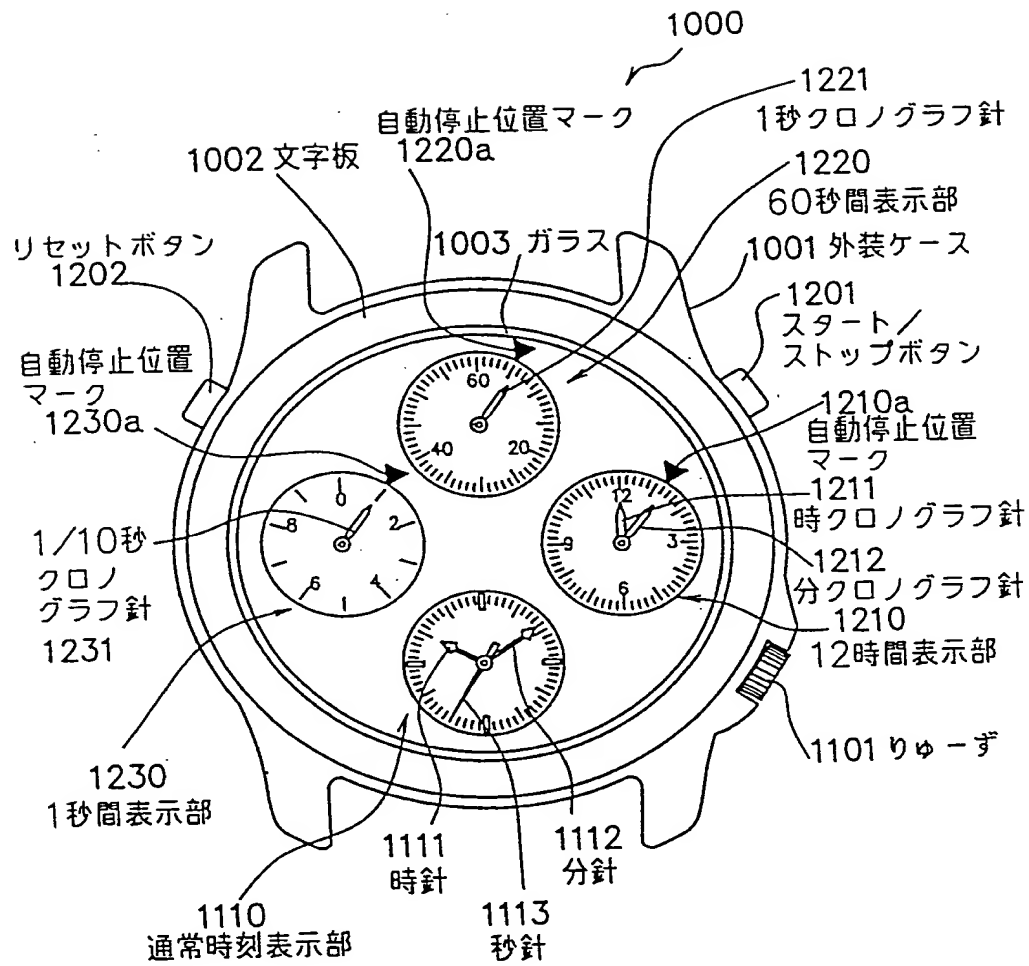


Fig. 45

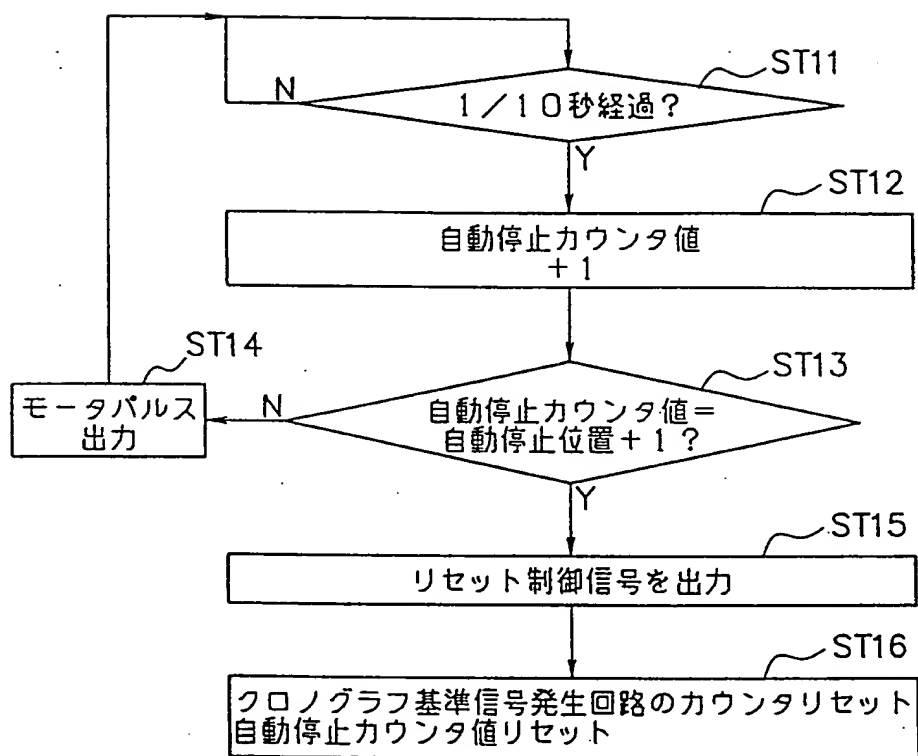


Fig. 46

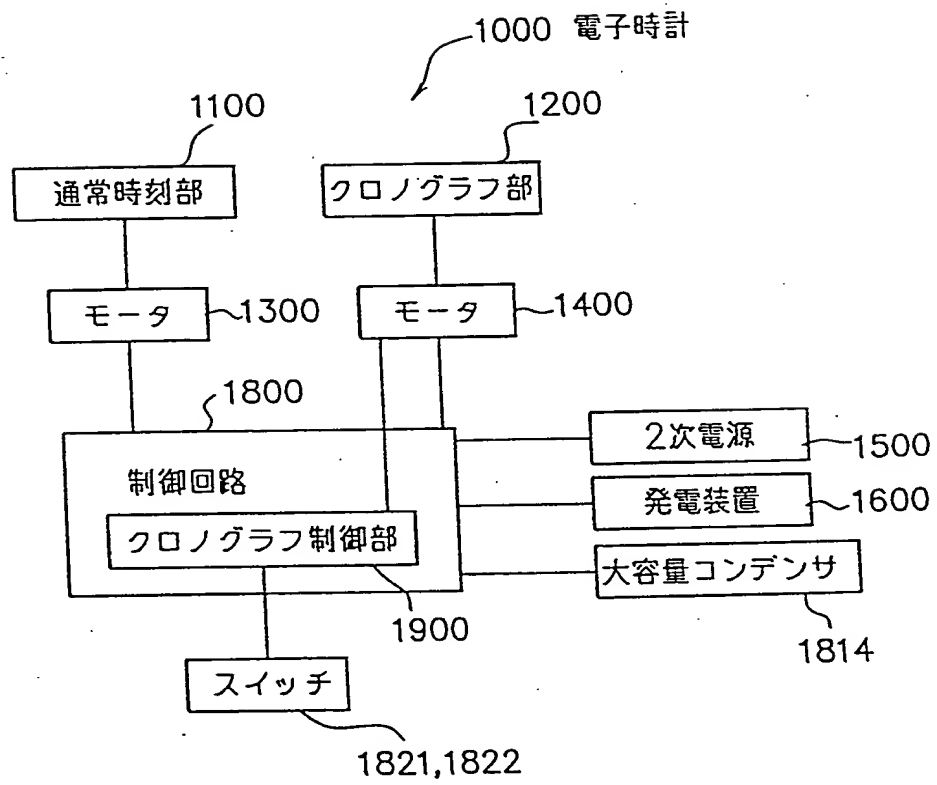


Fig. 47

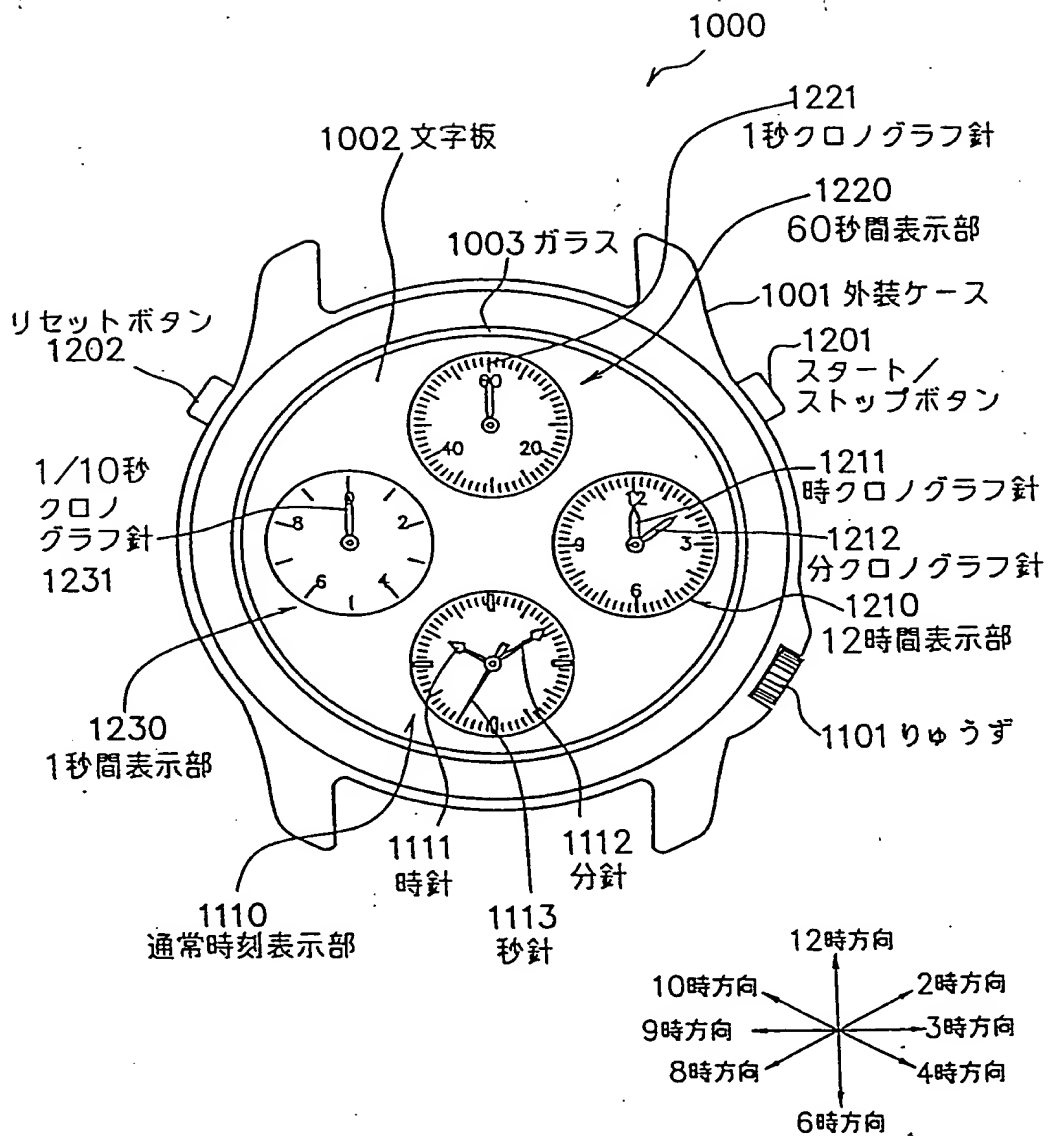


Fig. 48

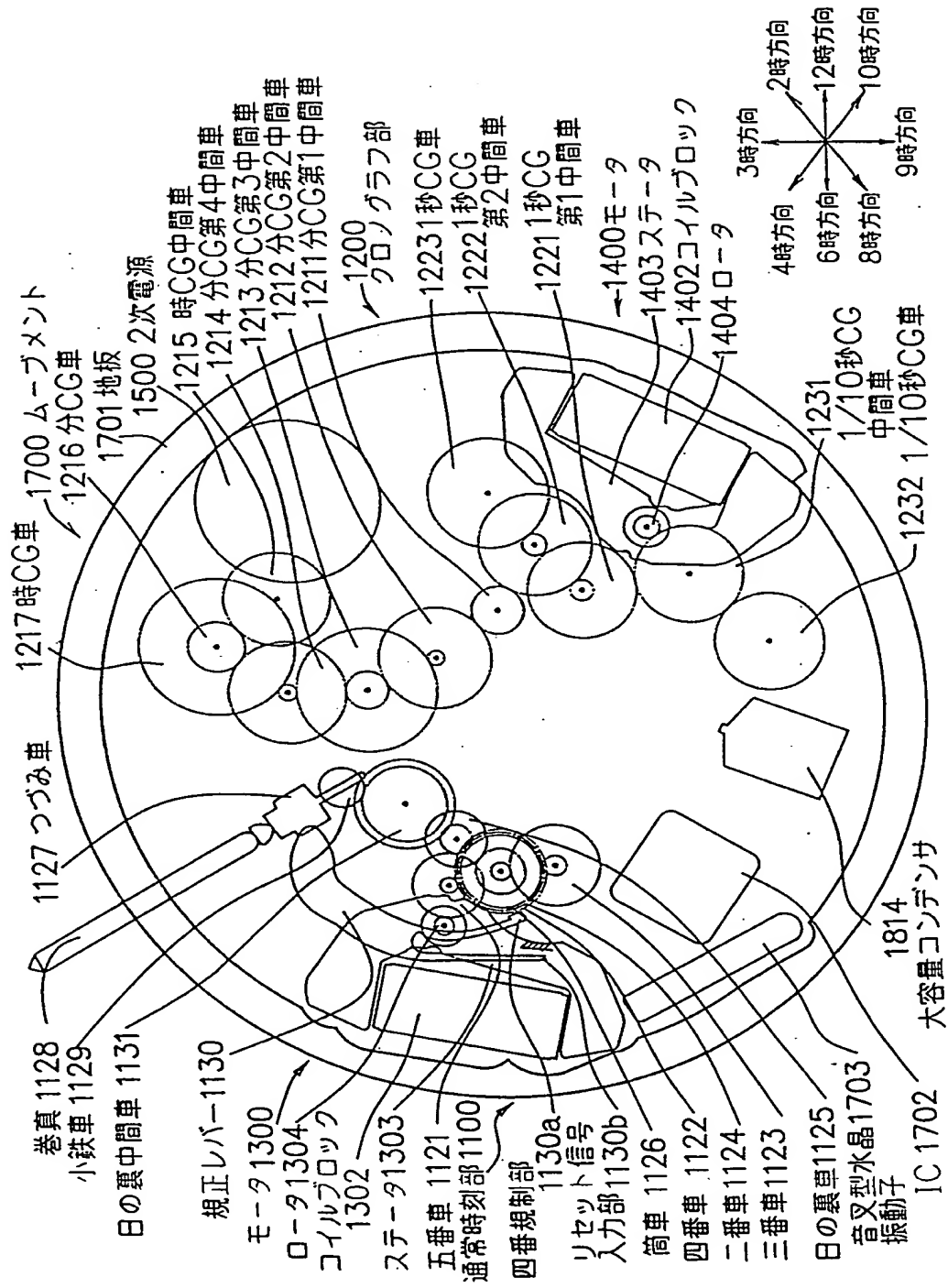


Fig. 49

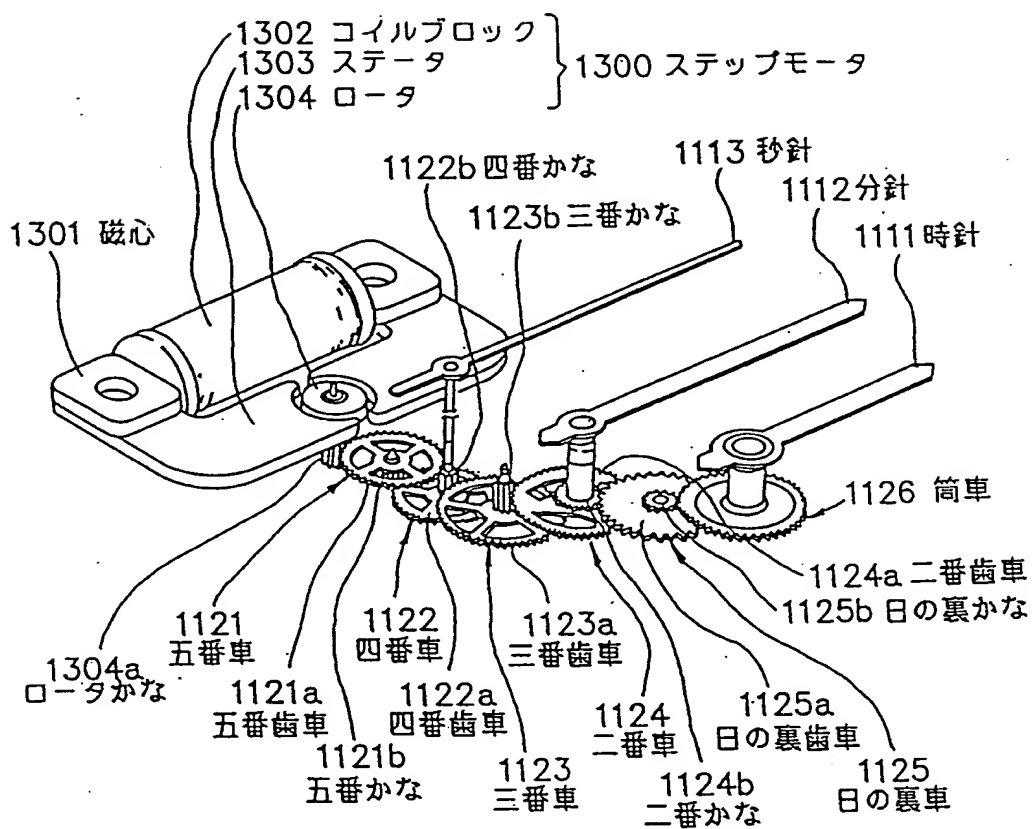


Fig. 50

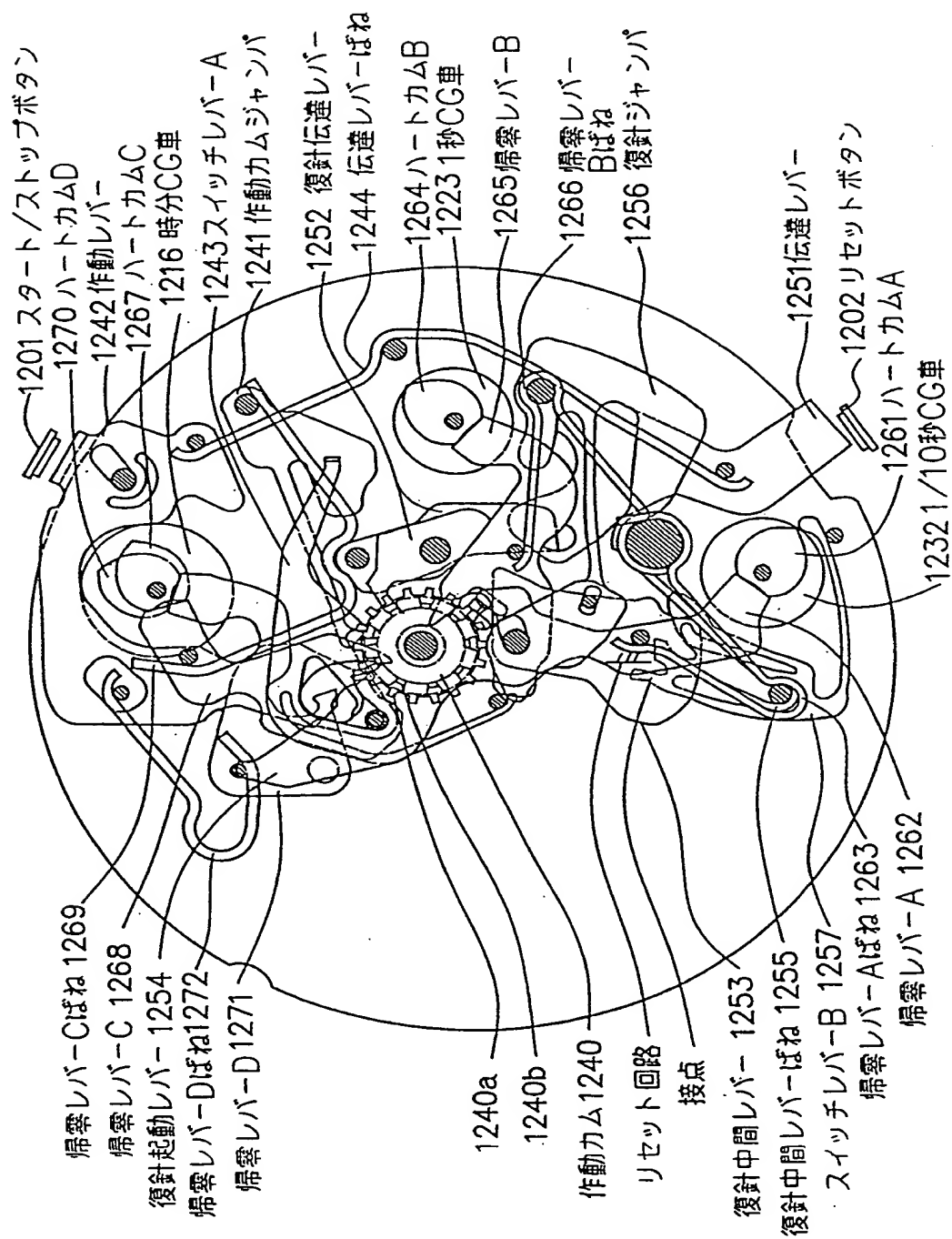


Fig. 51

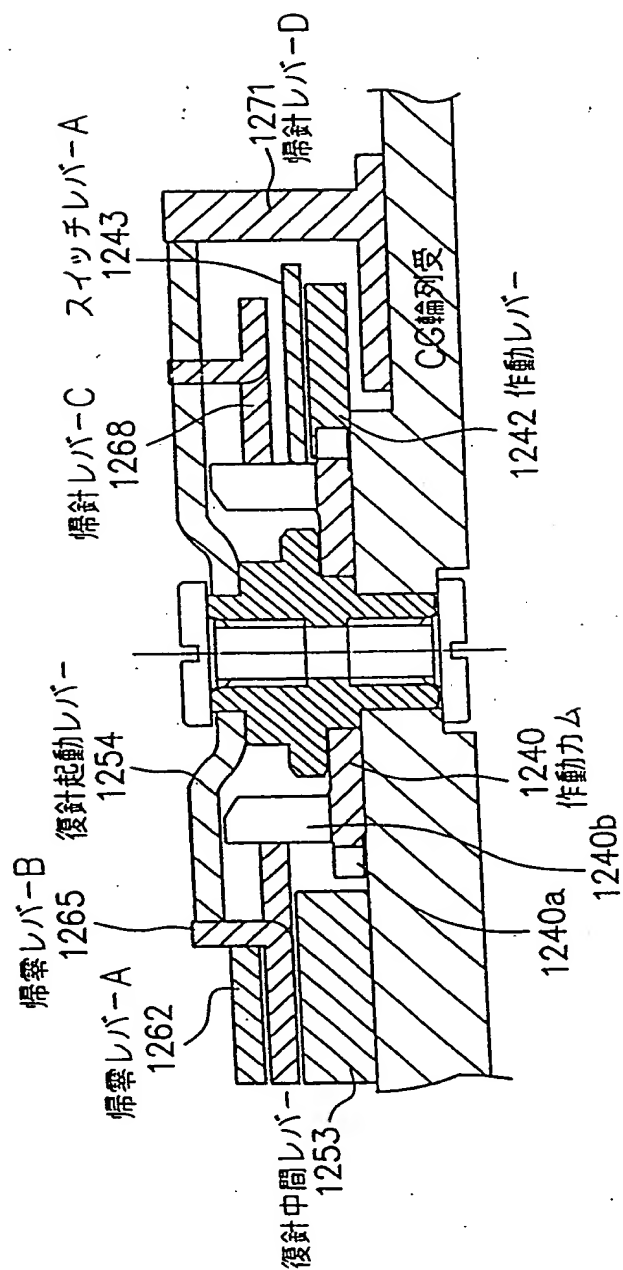


Fig. 52

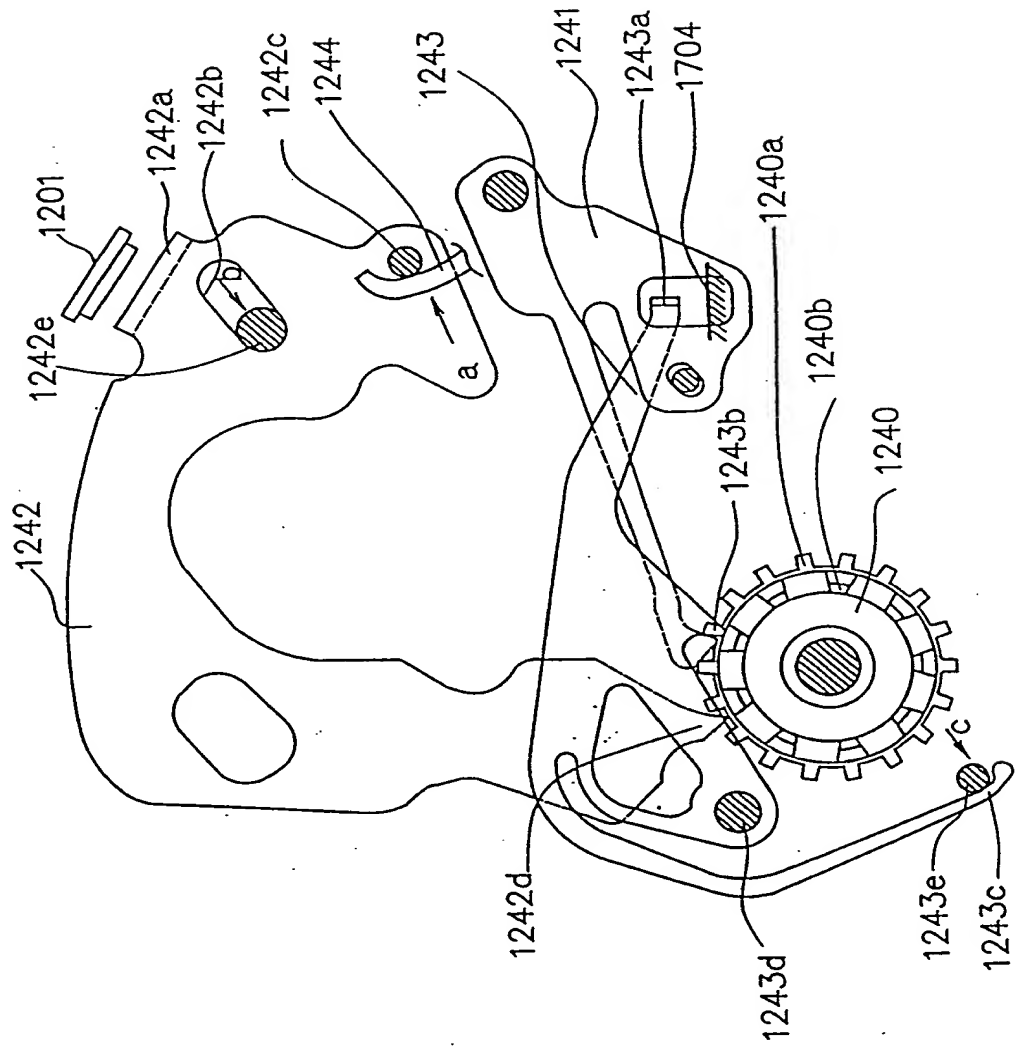
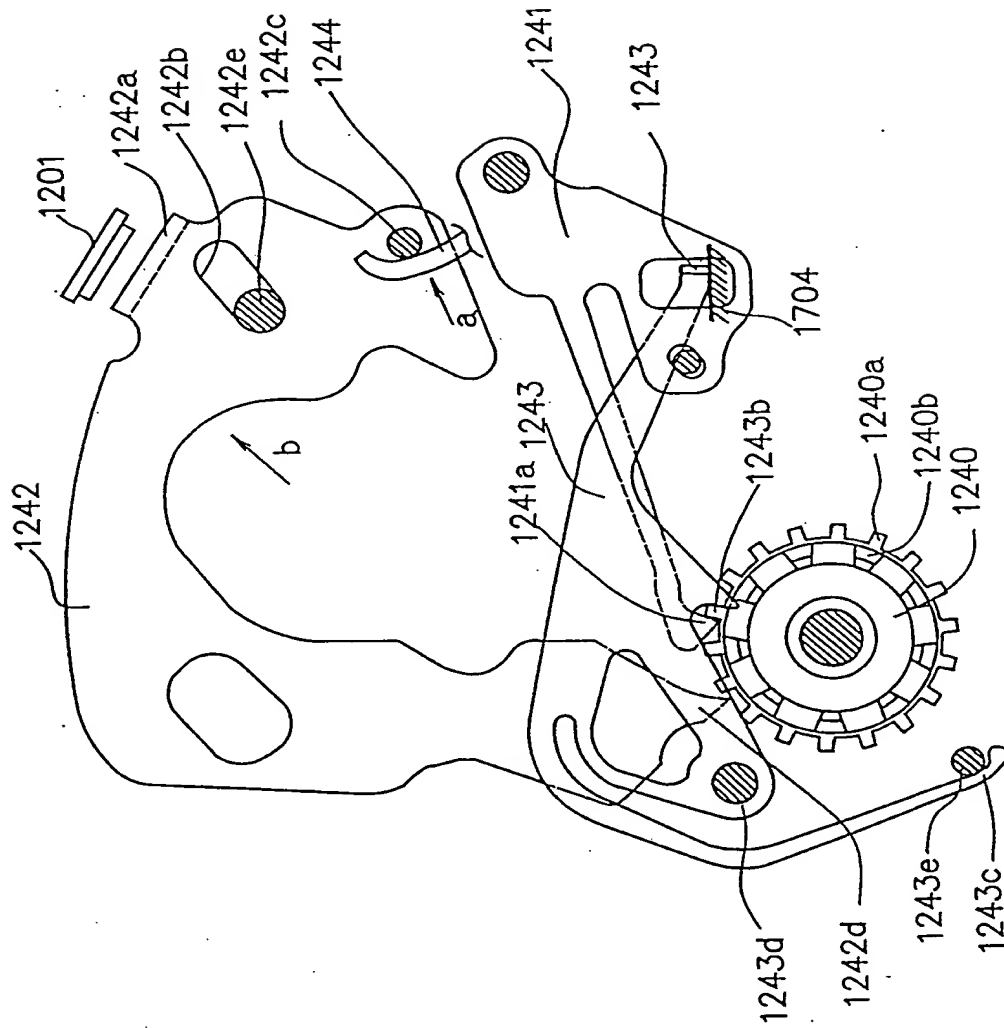


Fig. 54





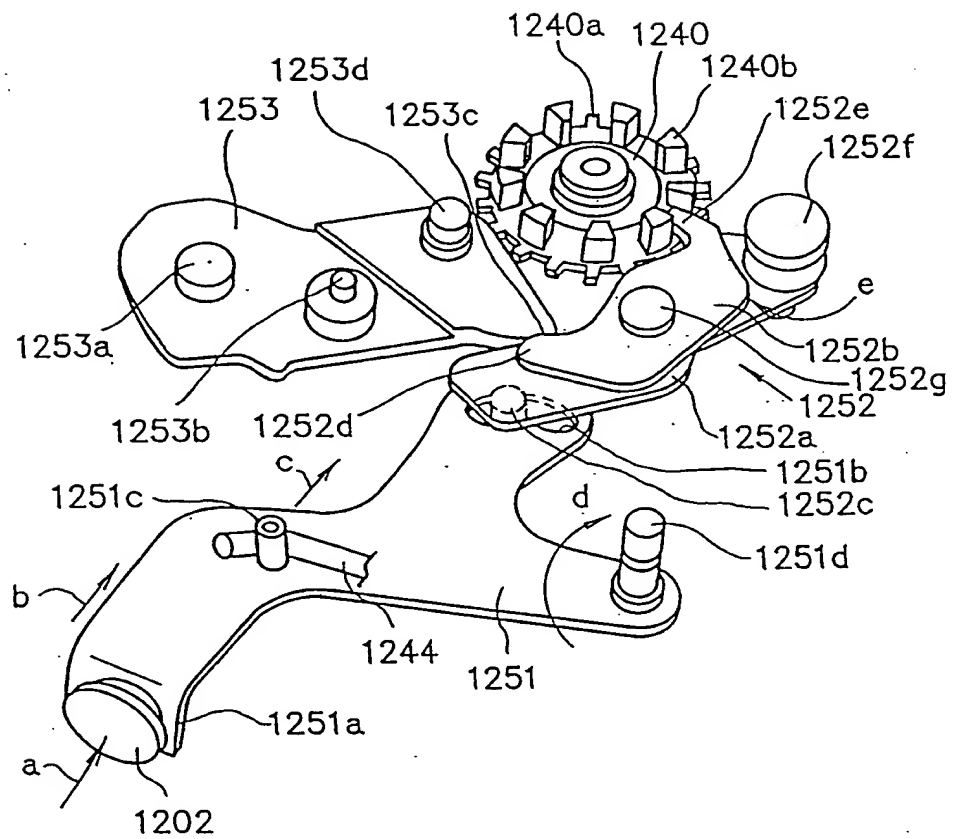


Fig. 57

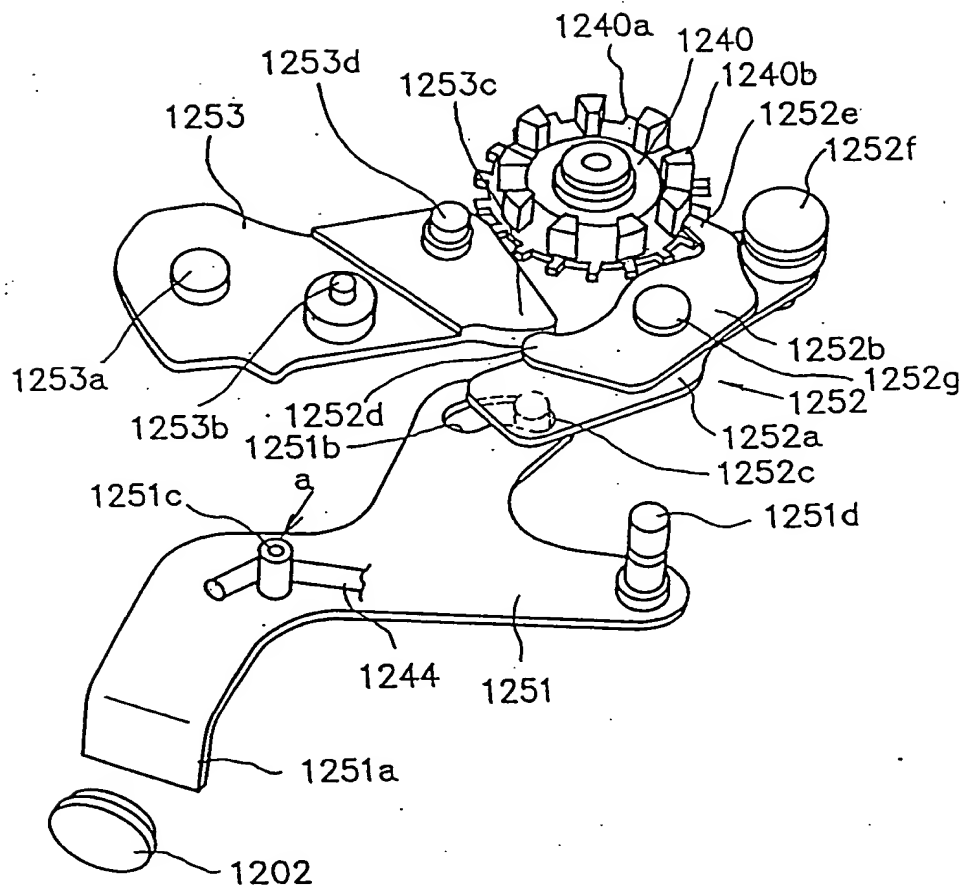


Fig. 58

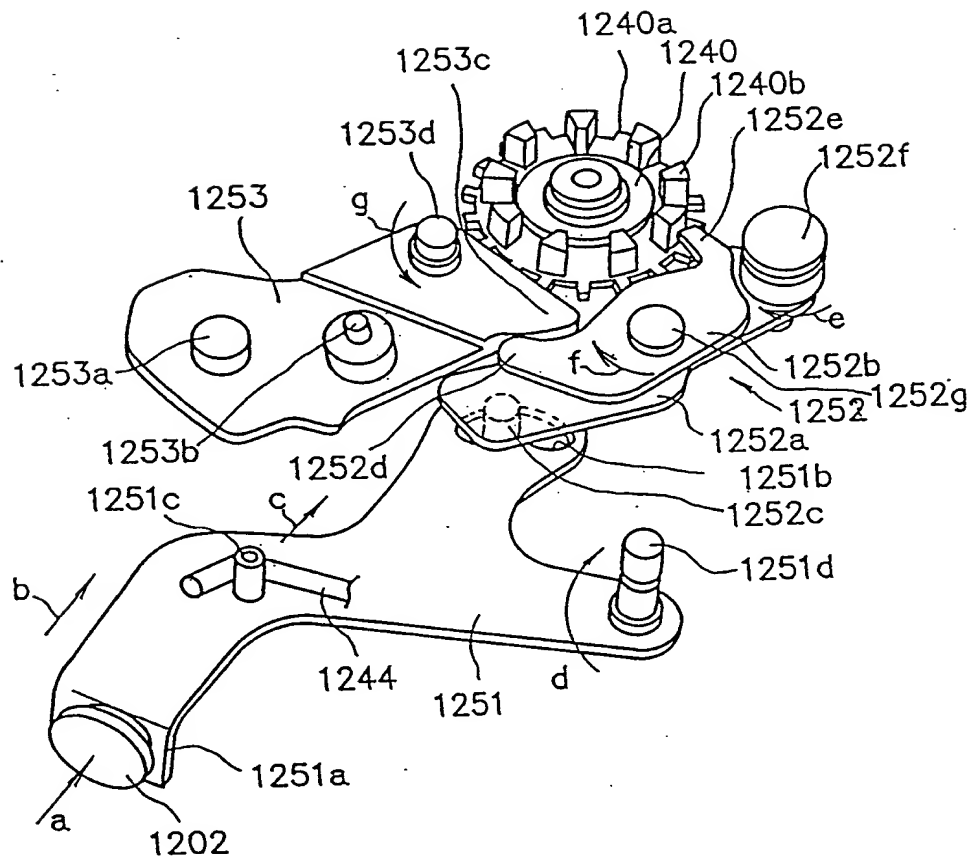


Fig. 59

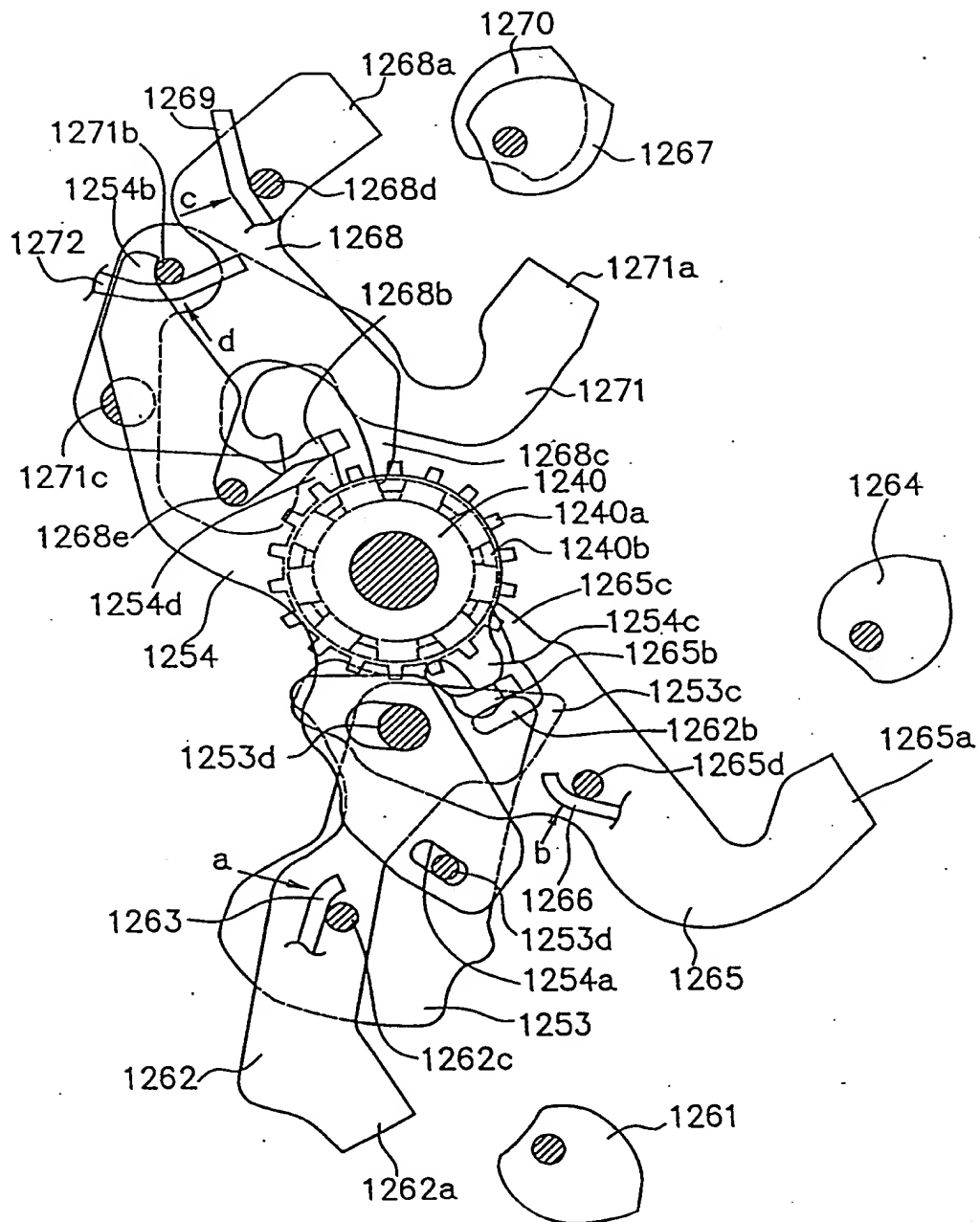


Fig. 60

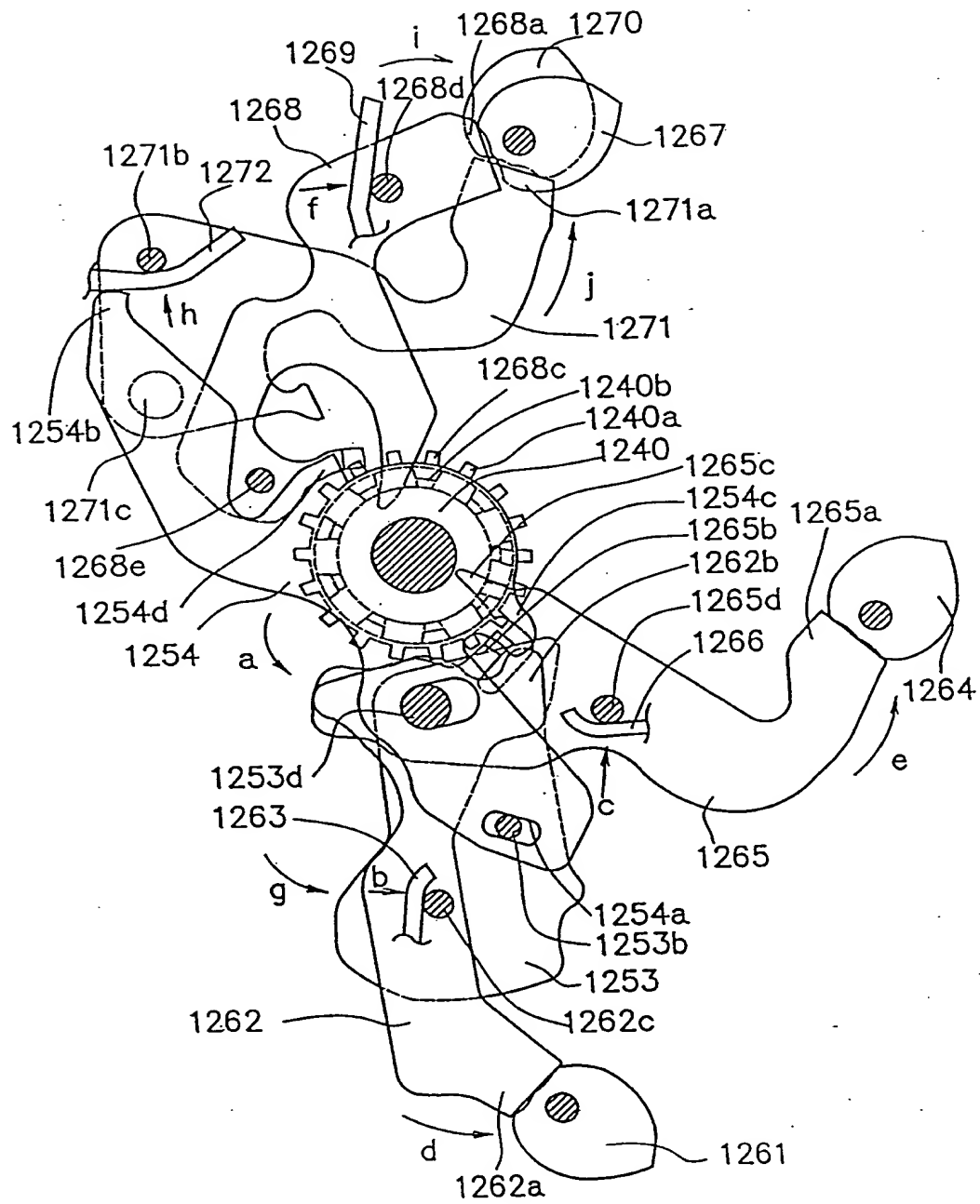


Fig. 61

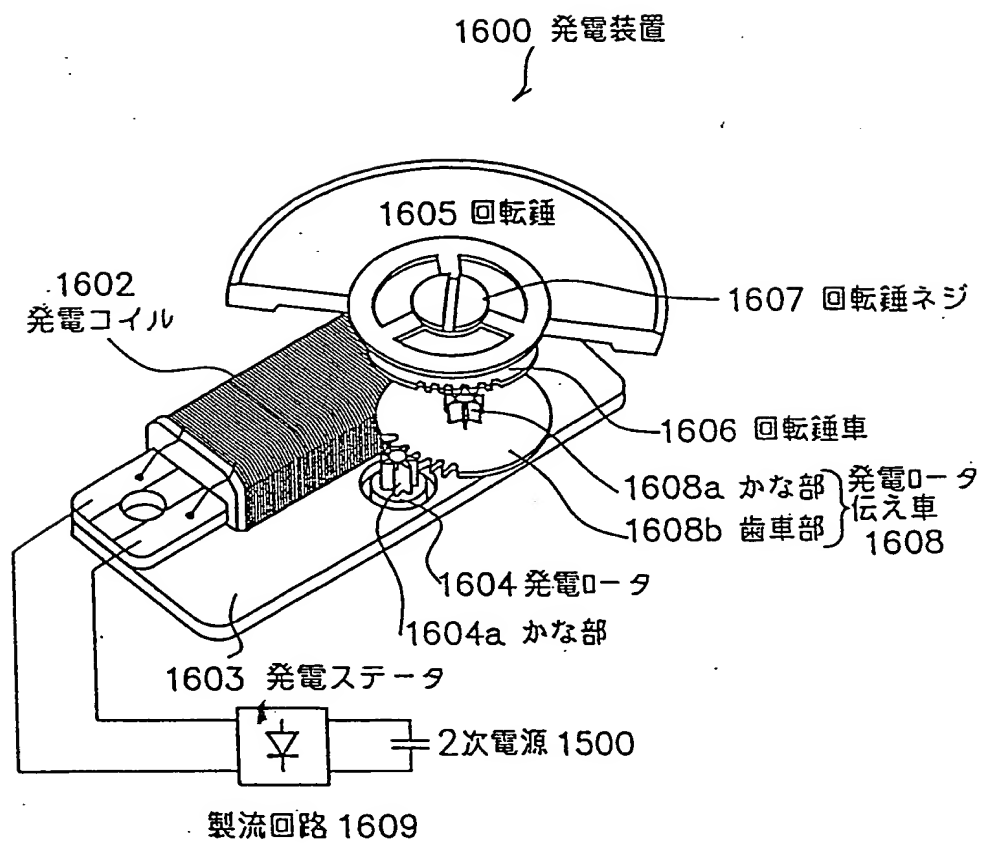


Fig. 63

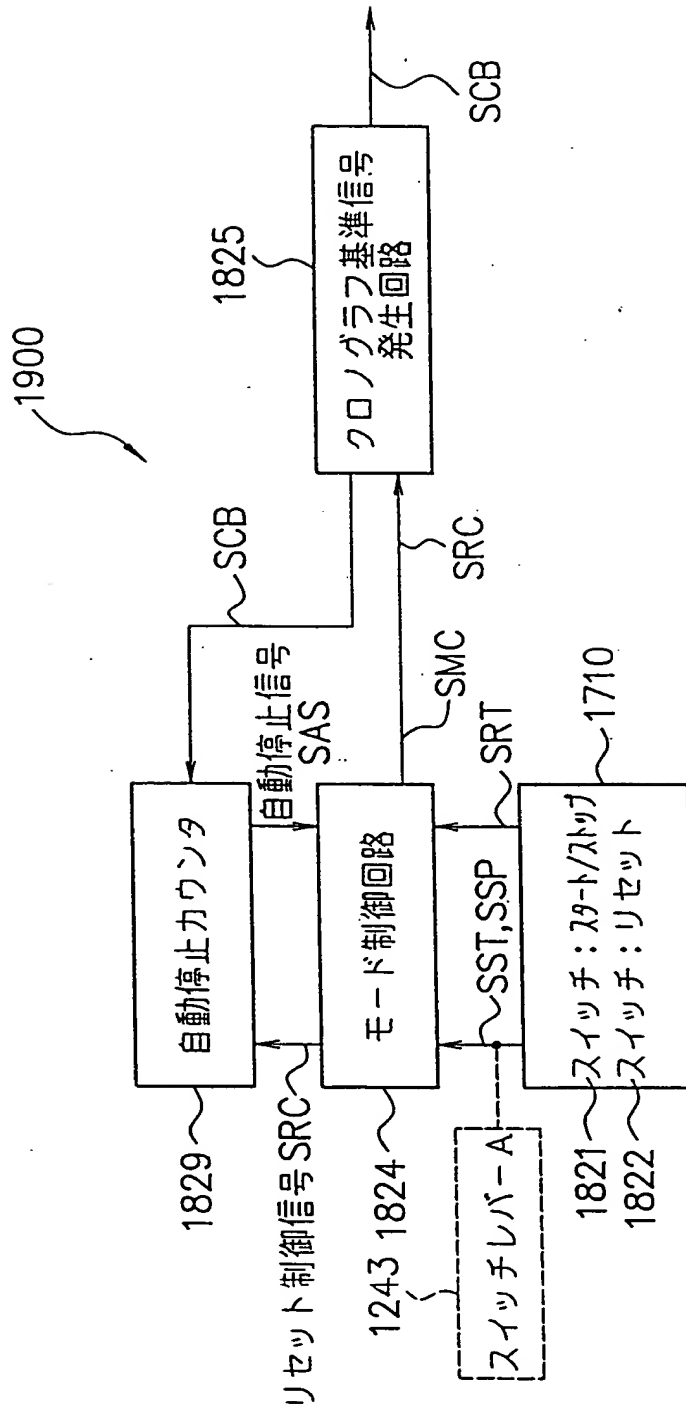


Fig. 64

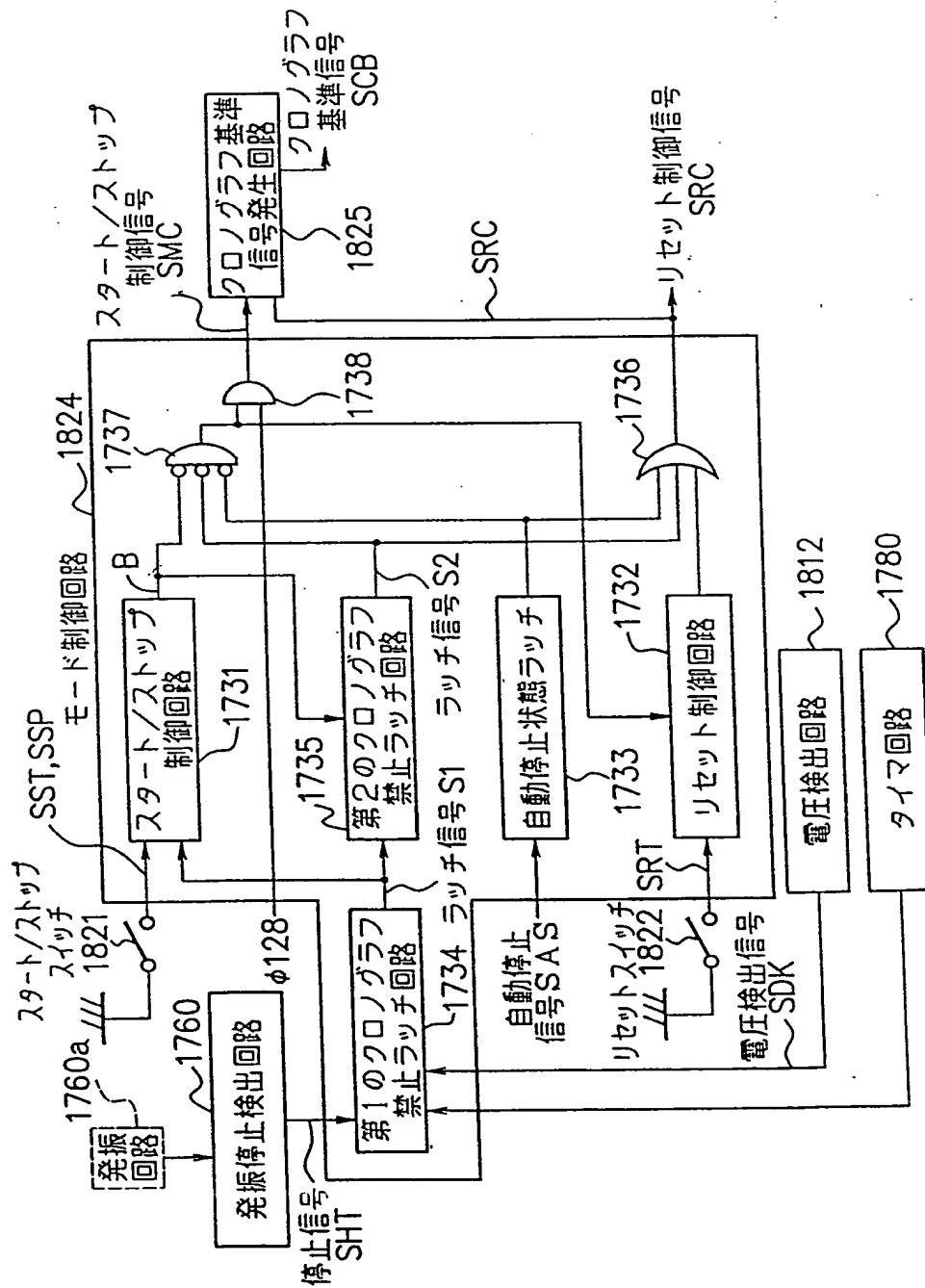


Fig. 65

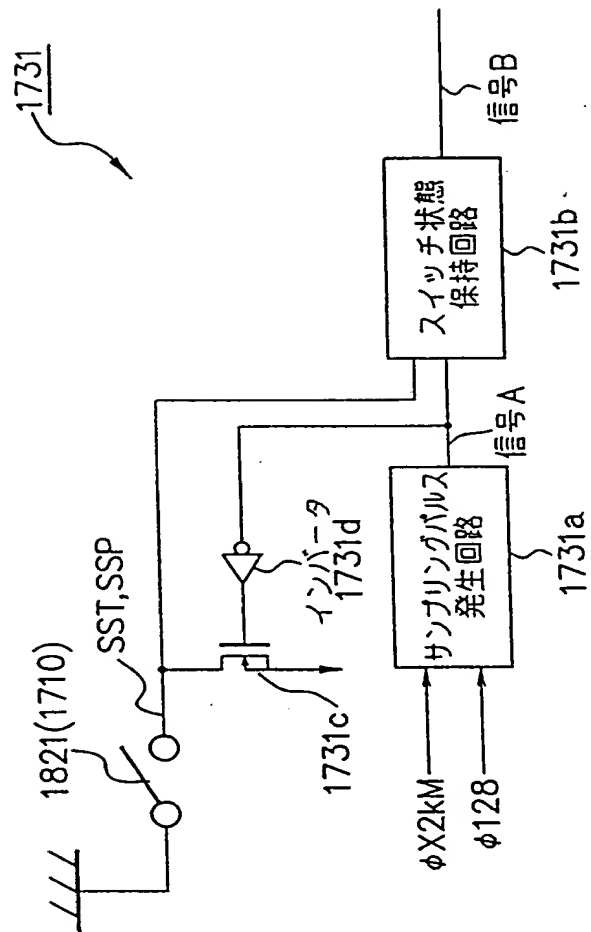


Fig. 66

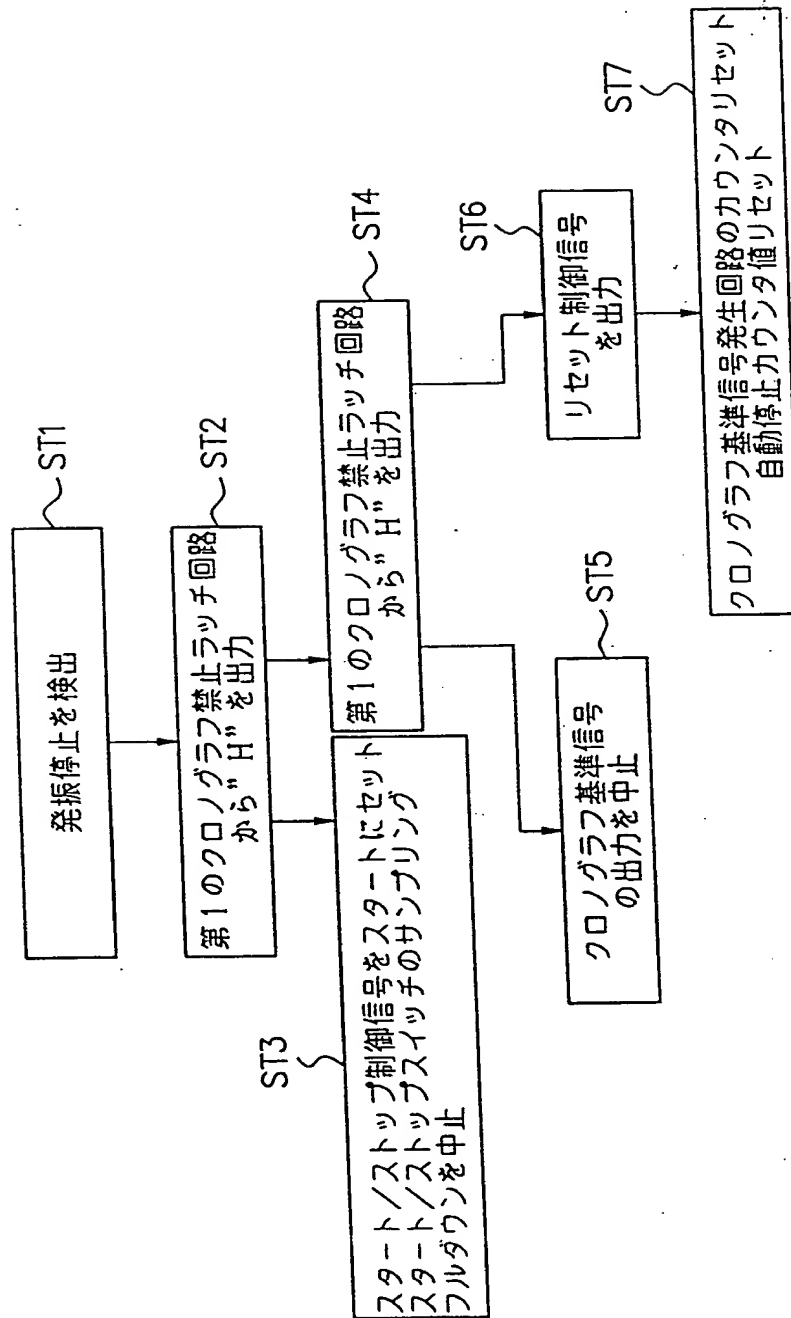


Fig. 67

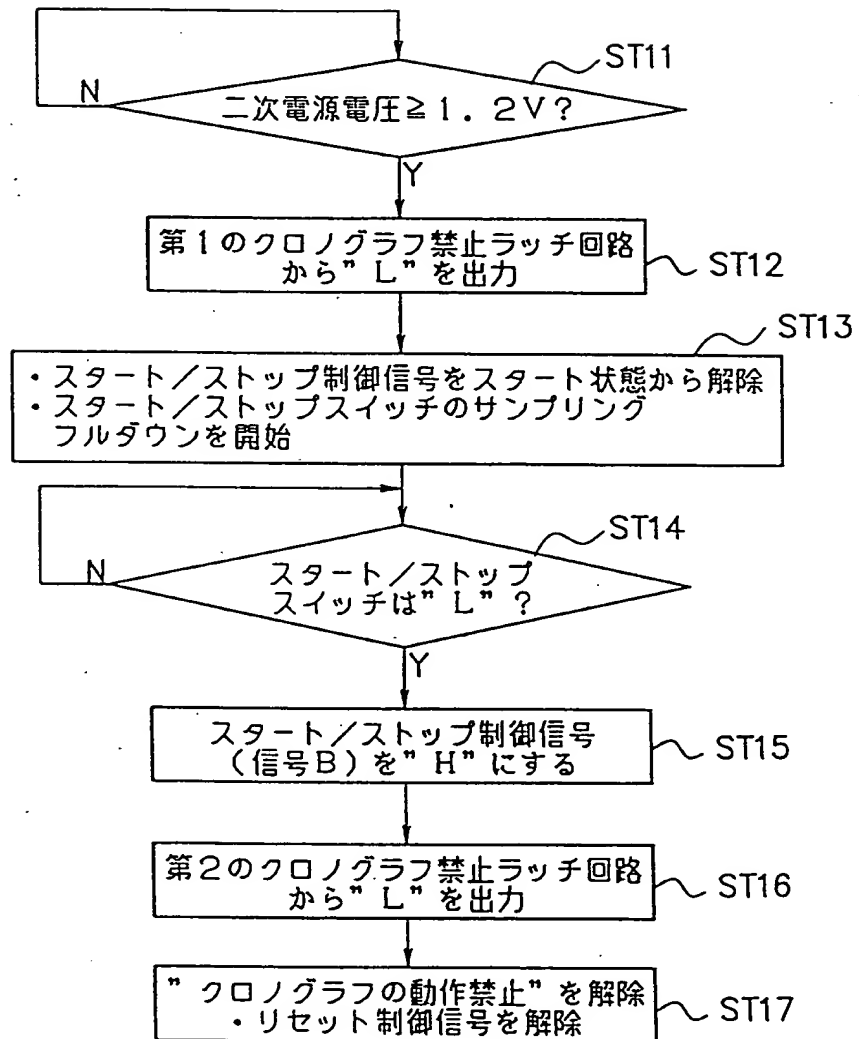


Fig. 68

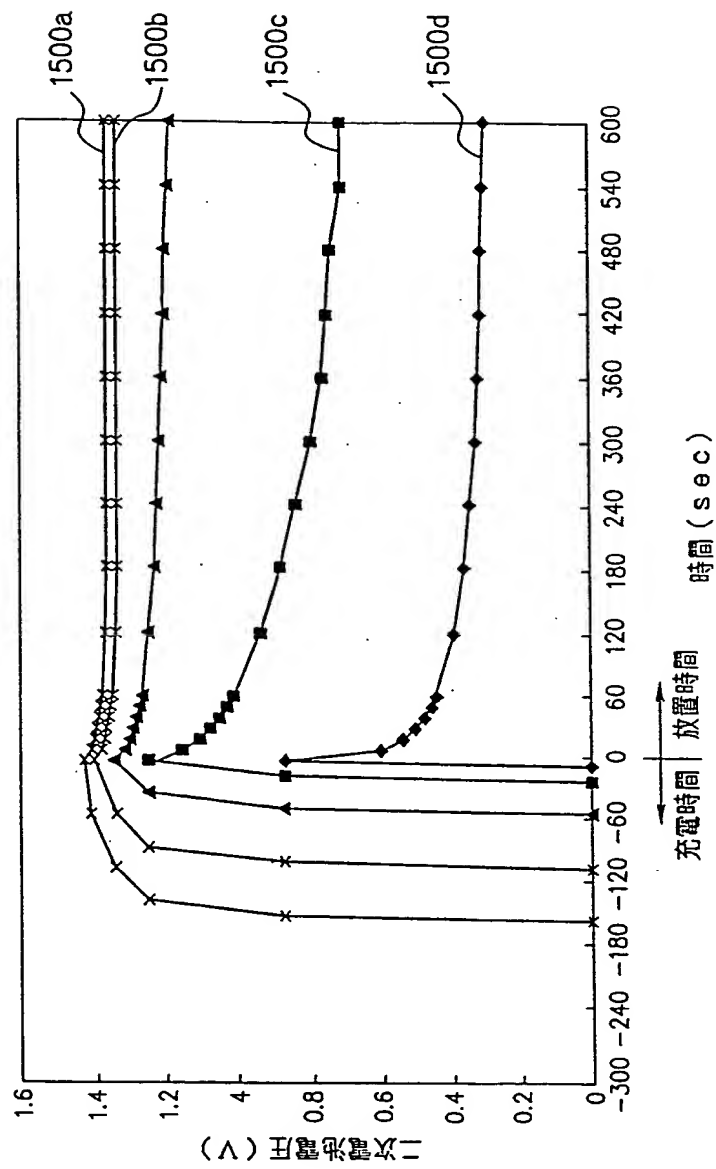
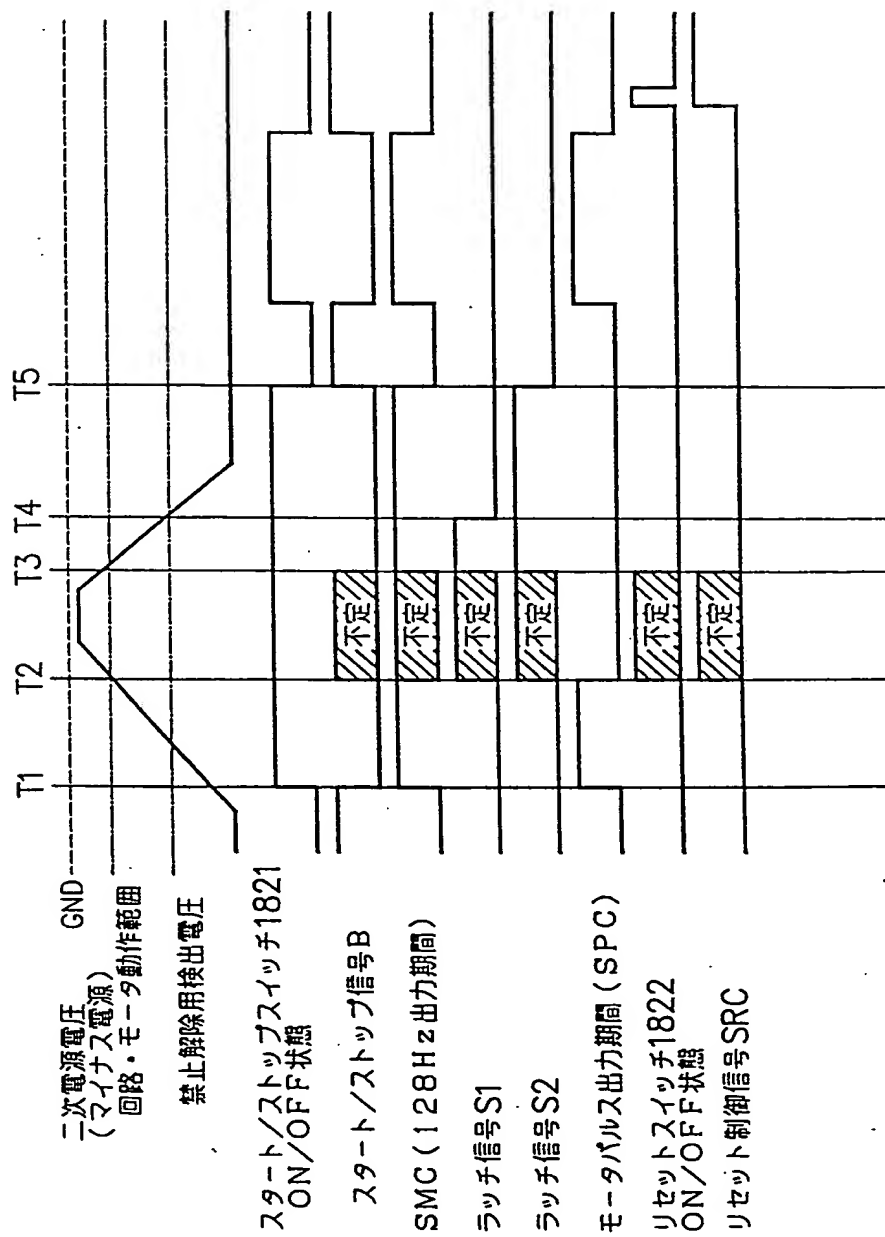


Fig. 69



This Page Blank (uspto)